PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XII/2007. ČÍSLO 8

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

***Vydavatel:* AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Marková.

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 31 73 14.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Moravské náměstí 12D, 659 51 Brno; tel.: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelství OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Internet:* http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s kpt. Mgr. Michalem Burianem, zástupcem ředitele Odboru muzejně správního, kurátorem sbírkových fondů Vojenského historického ústavu (VHÚ) v Praze.

Setkáváme se při příležitosti Dne spojovacího vojska Armády České republiky. Co je to za den? Byl dříve Den spojovacího vojska? Proč se slaví, na co vzpomínáme?

S nápadem založit novou tradici Dne spojovacího vojska přišel před rokem náčelník spojovacího vojska, brigádní generál Jiří Baloun. Po několika jednáních došli všichni zainteresovaní ke shodě, že nejvhodnějším datem, které bychom si připomínali, je datum vztahující se k činnosti spojovacích jednotek československých legií v období první světové války. Vracíme se tak k pojetí vojenských tradic, jak je chápali naši dědové a otcové v létech první republiky a současně vzdáváme hold československým legionářům, bez jejichž bojového nasazení by samostatná Československá republika nikdy nevznikla a kteří položili základy řady druhů vojsk pozdější československé armády. Po druhé světové válce byly tyto tradice nuceně zapomenuty a připomínala se pouze data spojená s činností čs. jednotek v Sovětském svazu nebo s budováním poválečné armády.

Po několikaměsíčním archivním výzkumu se podařilo nalézt rozkaz, kterým vznikla první československá spojovací jednotka. Historickým dnem, který dal vzniknout základu budoucího československého spojovacího vojska, se stal 30. říjen 1917 (17. říjen 1917 podle juliánského kalendáře používaného v Rusku až do února 1918, kdy byl zaveden gregoriánský kalendář), kdy byla rozkazem č. 931, který vydal náčelník štábu vrchního velitele ruských vojsk generálporučík Nikolaj Nikolajevič Duchonin, zřízena samostatná Československá telegrafní rota čs. legií v Rusku. Telegrafní rota následně zajišťovala spojení čs. legií během jejich slavné sibiřské anabáze, kdy obsadily území o větší rozloze, než má celá Evropa. Nikdy poději již českoslovenští spojaři nezabezpečovali spojení na tak rozsáhlém teritoriu.

Při příležitosti 90. výročí vzniku samostatné Československé telegrafní roty byl tak stanoven Den spojovacího vojska, který má připomínat vojákům Armády České republiky nezměrné úsilí našich předchůdců o vybudování moderní armády a vybojování a zachování samostatného státu.

Oslavy Dne spojovacího vojska se konají v neděli 30. září 2007 ve Vojenském technickém muzeu v Lešanech. Představte nám prosím toto muzeum.



Kpt. Mgr. Michal Burian (1971), vystudoval obor historie na Filozofické fakultě UK v Praze. Ve Vojenském historickém ústavu v Praze působí od r. 1995. Je kurátorem těchto sbírkových fondů VHÚ: automobilní a těžká bojová technika, spojovací technika a chemický materiál. Zabývá se především sbírkotvornou a expoziční činností. Je spoluautorem řady výstav a stálých expozic

Vojenské technické muzeum v Lešanech u Týnce nad Sázavou vzniklo před dvanácti léty jako jedno ze tří muzeí Vojenského historického ústavu Praha (dále Armádní muzeum Žižkov a Letecké muzeum Kbely). Lešanské muzeum je od počátku budováno s přihlédnutím k moderním světovým muzejním trendům. Inspiraci pracovníci muzea hledali především v britských muzeích. Návštěvník zde tak dnes může spatřit více než 400 kusů těžké bojové techniky, automobilů, motocyklů, kanónů, jízdních kol atd. Exponáty se nacházejí v osmi halách, pod přístřešky i na volném prostranství. Haly jsou pojaty jako velká dioráma s budovami a figurínami vojáků. Návštěvník chronologicky prochází obdobím od roku 1918 až do 60. let minulého století. V hale věnované Ostravské operaci z jara 1945 lze dokonce projít zákopem za zvuků bojové vřavy a nahlédnout do tanku T-34 spodním nouzovým poklopem. Mezi exponáty stálé expozice je i řada spojovacích prostředků. Pro návštěvníka je jistě příjemnou informací celoroční vstup zdarma.

Od letošního roku je v Lešanech samostatná expozice vojenské spojovací techniky. Prosím popište nám ji podrobněji.

Nová expozice spojovací techniky se v současné době buduje a veřejnosti ji slavnostně představíme **30. září** letošního roku. V nejstarší budově Vojenského technického muzea v Lešanech, která pochází ještě z období druhé světové války, postupně vzniká expozice, jejíž součástí bude chronologický přehled vývoje čs. spojovacího vojska ztvárněný pomocí několika diorám, např. interiér vagónu telegrafní roty československých legií v Rusku, zemljanka se spojovacími prostředky

čs. jednotek v SSSR atd. Druhou část expozice bude představovat přehled historického vývoje spojovacích prostředků umístěných ve vitrínách a třetí část několik typů automobilů s rádiovými a radioreléovými stanicemi.

Které tu máte nejstarší ‚kousky'? Viděl jsem, že v bitvě u Králového Hradce (1866) už se používal drátový telegraf. Máte tu něco z té doby, nebo snad ještě starší?

Základem sbírky Vojenského historického ústavu se staly spojovací prostředky čs. legií z období první světové války, které byly do sbírek převedeny ve dvacátých létech minulého století v rámci budování Muzea legií. Nachází se zde technika ruské a francouzské provenience, ale i řada přístrojů německých či rakouských. Mezi rarity patří zemní telegraf firmy AEG. Bez pochyb nejcennější částí sbírky je ale reprezentativní a téměř kompletní kolekce československé konstrukční školy rádiových stanic z produkce Vojenských telegrafních dílen Kbely a jejich poválečných pokračovatelů. Najdeme zde první čs. rádiovou stanici vz. 23, řadu dalších prvorepublikových stanic, stejně jako nejrůznější prototypy spojovacích prostředků z prvních let po druhé světové válce.

A co je v expozici takříkajíc „nejmodernější“? Je v muzeu i technika, kterou ještě najdeme někde u útvaru?

Nejmodernější rádiovou stanicí ve sbírkách Vojenského historického ústavu je jedna z prvních vyrobených RF-13, které jsou v současné době ve výzbroji Armády České republiky.

Jistě je už znám přesný program oslav Dne spojovacího vojska v muzeu v Lešanech - bude to 30. září, tedy za nedlouho. Co všechno návštěvníci mohou vidět?

Armáda České republiky letos oslaví 90. výročí vzniku první čs. spojovací jednotky. Při této příležitosti se představitelé spojovacího vojska rozhodli ve spolupráci s Vojenským historickým ústavem v neděli 30. září 2007 nejen představit návštěvníkům historii spojovacího vojska v nové expozici, ale především uspořádat Spojovací den, kde bude celá historie spojení představena prostřednictvím řady ukázek. Návštěvníci uvidí průřez historií spojení od těch nejprimitivnějších forem (kouřové signály), přes předávání zpráv kurýry na koních, signalizaci Chappovým telegrafem z období napoleonských válek, používání poštovních holubů, shazování zpráv z historického letounu, budování klasického linkového spojení atd., až po nejmodernější satelitní spojení používané Armádou České republiky např. ke komunikaci s příslušníky našich mírových misí. Kromě historických ukázek bude k vidění to nejmodernější, čím současná armáda disponuje, především rádiové či radioreléové stanice na podvozcích různých typů automobilů nebo obrněných vozidel.

„Spojovací den“ se připravuje rovněž ve spolupráci s Českým radioklubem. Díky tomu budou mít návštěvníci možnost spatřit činnost radioamatérů. Pro děti bude připravena celá řada soutěží a každé si odnese dárek od spojovacího vojska. Pro všechny příznivce historie bezdrátového i drátového spojení by se tento den měl stát opravdovým svátkem, k čemuž jistě přispěje úsilí řady nadšenců, kteří nám již dnes nabízejí spolupráci.

Prý při této příležitosti vychází nějaká zajímavá publikace - prosím popište nám ji.

V současné době se dokončuje obsáhlá publikace s pracovním názvem „Spojovací vojsko, historie a současnost“. Na 250 stranách formátu A4 s množstvím barevných a černobílých fotografií si čtenáři připomenou - po krátkém úvodu věnovaném prehistorii spojení - vývoj spojovacího vojska a používané spojovací techniky od r. 1917 až do r. 2007. Hlavními podklady se stala řada archivních pramenů, ale i cenných rad mnoha bývalých i současných příslušníků spojovacího vojska. Publikace vznikla díky iniciativě brigádního generála Jiřího Balouna a jejím spoluautorem je bývalý náčelník spojovacího vojska Jiří Rýc.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil Petr Havliš, OK1PFM



První čs. vojenská radiostanice v Čeljabinsku v prosinci 1918

NOVÉ KNIHY



Plíva, Z.: **EAGLE prakticky - řešení problémů při běžné práci. BEN - technická literatura, 184 s. A5, obj. č. 121287, MC 199 Kč.**

Tuto knihu by měl mít každý, kdo pracuje s programem Eagle. Autor se snažil do textu shromáždit své vlastní zkušenosti z práce s ním a zkušenosti získané při řešení nejrůznějších problémů, kterými jej „obšťastňovali“ jiní uživatelé tohoto návrhového systému. Ukázalo se totiž, že ani dodávané anglické texty, ani předtím vydaná publikace „Eagle pro začátečníky“ nejsou schopny na všechny otázky odpovědět. Kniha je zaměřena na běžnou práci při navrhování desek plošných spojů s využitím co největšího možného potenciálu programu. Publikace neobsahuje informace o programování v ULP.

Členění knihy vychází ze struktury vlastního návrhového systému. Po úvodním popisu vlastností Eagle a možností Control Panelu jsou probrány vlastnosti a příkazy společné všem editorům. Po této zahřívací části následují hlavní kapitoly - zaměřené na editory schématu a desky s plošnými spoji. Je v nich popsáno prostředí editorů, význam jednotlivých příkazů a možnosti jejich použití, varianty nastavení jednotlivých parametrů a jejich vliv na výsledek práce. Kromě toho je uveden i postup návrhu, jsou naznačeny doporučené postupy, vhodné využití myši a klávesnice pro návrh s minimálním úsilím, s maximálním využitím všech možností systému. V neposlední řadě jsou komentovány jednotlivé parametry nastavení autorouteru.

Protože návrh obvykle nekončí navržením všech vodičů, je v další kapitole věnována pozornost přípravě výrobních dat. Poslední část knížky je věnována údržbě mozku návrhového systému - knihoven.

*Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax: 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Veveří 13, Brno, Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na Internetu: **http://www.ben.cz**. Zásielková služba na Slovensku: **Anima**, anima@anima.sk, **www.anima.sk**, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

SVĚTOZOR

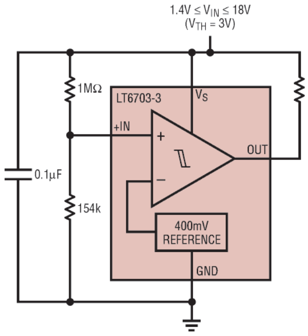
Opticky izolované budiče hradel tranzistorů MOSFET

Buzení výkonových tranzistorů MOSFET v průmyslových aplikacích opticky odděleným řídicím signálem, pracujících s proudy až 30 A a napětím 1200 V, umožňují nové rychlé (zpoždění šíření signálu max. 200, případně 500 ns) budicí obvody s LED (AlGaAs) na vstupu a výstupem s komplementárními MOSFET vyráběné firmou **Faichild Semiconductor**. (*www.fairchildsemi.com*). FOD3180 (maximální výstupní proud min. 2 A) a FOD3181 (0,5 A) umožňují přímé a rychlé spínání a rozpínání polem řízených tranzistorů, a tak zmenšují ztráty při užití ve zdrojích nepřerušitelného napájení, měničích DC/DC a panelech plazmových displejů. Izolační napětí je 5000 V, napájecí 10 až 20 V. FOD318x se vyrábějí v pouzdrech DIP-8.



Komparátor s malým příkonem a referenčním zdrojem

Nový komparátor LT6703 v pouzdře DFN (2 × 2 mm), který nabízí firma **Linear Technology** (*www.linear.com*), obsahuje na čipu i napěťovou referenci 400 mV. Pro napájení postačí nestabilizované napětí v rozsahu 1,4 až 18 V. Vlastní spotřeba proudu je pouze 6,5 μA, maximální vstupní proud ±10 nA. Maximální odchylka skutečné prahové hodnoty od nominální činí pouze 1,25 %. Komparátor se proto dobře hodí ke sledování napětí a jako převodník napěťových úrovní. Přes miniaturní rozměry se jedná o funkčně robustní součástku, která snáší, nezávisle na napájení, na vstupu stejně jako na výstupu (otevřený kolektor) napětí až 18 V. Funkce obvodu zahrnuje i hysterezi 6,5 mV, která je účelná při superponovaném šumu. Funkce je zaručena v rozsahu pracovních teplot -40 až +125 °C, obvod je tedy použitelný v průmyslové a automobilové elektronice. Obvod je vyráběn ve dvou verzích, jedna má referenční zdroj spojen s invertujícím (LT3703-3), druhá (LT6703-2) s neinvertujícím vstupem.



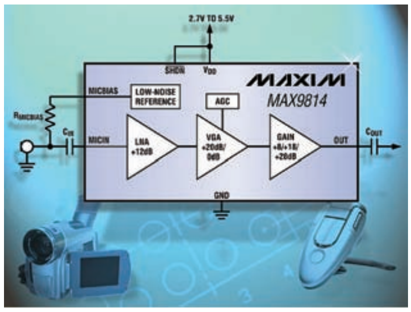
Miniaturní měnič DC/DC 1 W

Firma **C&D Technologies** (*www.cd4power.com*) rozšířila řadu NMJ svých měničů DC/DC s malým výkonem a s galvanickým oddělením vstupu a výstupu o osm nových typů s jedním výstupním napětím. Svými rozměry (19,5 × 9,8 × 12,5 mm) patří k nejmenším dostupným měničům DC/DC s izolačním zkušebním napětím 5,2 kV po dobu 1 s. Pro vstupní napětí 3,3, 5 nebo 12 V je nyní k dispozici 10 typů s jedním výstupním napětím 3,3, 5, 9, 12 a 15 V a 8 typů se symetrickým ±5, ±9, ±12 a ±15 V. Spínací kmitočet je u provedení s jedním výstupním napětím 45 kHz, u typů s dvojitým výstupem 70 kHz. Výstupní proudy se pohybují v rozsahu 33 až 303 mA. Při plné zátěži 1 W mohou měniče pracovat bez odvodu tepla v rozsahu od -40 do +60 °C. Účinnost měničů řady NMJ je 60 % až 74 %.



Kvalitní mikrofonní zesilovač s automatickou regulací zisku

Cenově výhodný a přitom kvalitní mikrofonní zesilovač pro elektretové kondenzátorové mikrofony se třemi základními nastaveními zisku (podle zapojení pinu GAIN 40, 50 nebo 60 dB) a automatickým řízením zisku (AGC) bránícím omezení špiček vstupního signálu nabízí pod označením MAX9814 firma **Maxim** (*www.maxim-ic.com*). Na čipu je obsažen i zdroj předpětí s malým šumem. Optimalizace úrovně signálu před digitalizací umožní lépe zachovat původní vlastnosti signálu. MAX9814 s typickým zkreslením THD pouze 0,04 % je určen zvláště pro digitální fotoaparáty a videokamery, zvukové záznamníky, klasické i Bluetooth kombinace sluchátek s mikrofonem a VoIP telefony. Integrovaný mikrofonní zesilovač s napájecím napětím 2,7 až 5,5 V se vyrábí v pouzdrech UCSP (půdorys 1,5 × 2 mm) s 12 kontaktními výstupky a ve 14vývodovém pouzdře TFDN. MAX9814 může pracovat v rozsahu teploty -40 až +85 °C. K urychlení implementace do zmíněných přístrojů poslouží jejich návrhářům aplikační kit.



Přesné operační zesilovače pro automobilovou a průmyslovou elektroniku

Firma **STMicroelectronics** (*www.st.com*) patří k předním světovým producentům operačních zesilovačů. K novinkám v jejím sortimentu patří přesné operační zesilovače TS507, které vzhledem k výhodné ceně a svým parametrům naleznou použití v signálových převodnících senzorů v průmyslových a automobilových aplikacích. Díky nové trimovací technice mají velmi malou napěťovou nesymetrii (max. 100 μV, typ. 25 μV, typický teplotní drift 1 μV/°C). Při napájení 5 V (min. 2,7 V) je zesílení otevřené smyčky typicky 131 dB, potlačení vlivu změn napájení 105 dB, a potlačení souhlasného signálu 115 dB. K přednostem patří i malý šum, velký výstupní proud až 120 mA a odolnost vůči elektrostatickému výboji 5 kV. Operační zesilovače TS507 se dodávají v pouzdrech SO-8 a SOT23-5 ve verzích pro teplotní rozsahy 0 až +85 °C a -40 až +125 °C.

JH



Základy radiotechniky a vf techniky

(Pokračování)

Modulace vf signálu pro digitální přenos

Všechny typy digitálních modulací jsou založeny na amplitudové (ASK), kmitočtové (FSK) a fázové (PSK) modulaci a na jejich kombinaci. Úpravou signálu před modulací, výběrem vhodných diskrétních stavů modulované nosné vlny a také vhodných přechodů mezi těmito stavy získáme další odvozené typy digitálních modulací. Cílem těchto úprav je získat modulaci, která v daném kmitočtovém pásmu bude mít co největší datový přenos, co nejlepší odolnost proti rušení a také bude co nejlépe využívat technických prostředků zařízení, případně umožní jejich zjednodušení.

Ukažme si to na příkladu fázové modulace 4-PSK (QPSK), viz konstelační diagram na obr. 63. Vysílá se např. symbol 00. Následující symbol může být opět 00 nebo 01, 11 či 10. Při přechodu na stav 01 nebo 10 se změní fáze signálu o 90 °, při přechodu na stav 11 o 180 °, tj. fáze se změní na opačnou. Za modulátorem však zpravidla následuje kmitočtová propust, která odstraní nežádoucí produkty modulace. Na výstupu propusti tak signál už nemá tvar jako na obr. 64a, ale jako na 64b. Na signálu, který by měl mít konstantní amplitudu, tak vzniká ještě nežádoucí amplitudová modulace. Ta by při přenosu dat až tolik nevadila, signál je však nutné dále zesilovat lineárním výkonovým zesilovačem, který má malou účinnost. Kdyby byl použit nelineární zesilovač ve třídě C, obnovila by se amplituda nosné vlny, současně však také nežádoucí rušivé signály, které jsme předtím pracně odfiltrovali. Proto se používají častěji takové typy modulací PSK a FSK, u kterých se fáze nikdy nemění o 180 °. Parazitní amplitudová modulace pak nikdy není 100 % a lze použít nelineární zesilovač s velkou účinností. Naopak u modulací QAM musí být lineární zesilovač použit vždy.

Podívejme se na některé typy vylepšených modulací.

Pro zmenšení amplitudové modulace se používá modulace **O-QPSK**, ofsetová modulace QPSK. Při modulaci se nemohou měnit oba bity současně, ale vždy jen jeden. Fáze signálu se tak nikdy nemění o 180 °, ale jen o 90 °, viz obr. 65. Modulátor je navržen tak, že se jeden bit mění přesně v polovině doby trvání druhého bitu. Parazitní amplitudová modulace je jen 33 %.

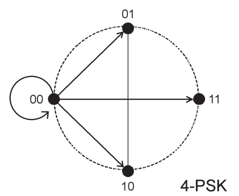
Další variantou je modulace **π/4-DQPSK**. Změna fáze signálu je buď ±45 °, nebo ±135 °, viz obr. 66. Signál může nabývat osmi možných fází, žádný z možných přechodů však neprochází počátkem.

Modulace se spojitou fází CPM mají, stejně jako FSK a PSK, konstantní amplitudu nosné vlny. Navíc mají spojité přechody mezi stavy a spojitou změnu kmitočtu. Mají větší výkonovou a spektrální účinnost. Jednou z těchto nodulací je **MSK** (Minimum Shift Keying), varianta kmitočtové modulace FSK se spojitou fází. Šířka pásma může být malá, pokud jsou si kmitočty f_0 a f_1, odpovídající dvoustavové modulaci, blízké, avšak pokud jsou příliš blízké, může být těžké rozlišit mezi logickou nulou a logickou jedničkou. Prakticky nejmenší možný rozdíl mezi oběma kmitočty je, když se periody liší o polovinu cyklu pro logickou nulu a jedničku. Obecně platí, že pro získání co nejužšího spektra je nutné, aby změny symbolů nenarušily spojitost fáze – každá náhlá změna tvaru vlny vytvoří širší spektrum. Nejlepší místo k přepnutí kmitočtů je maximum (nebo minimum) a tudíž přepínání je hladké (obr. 67).

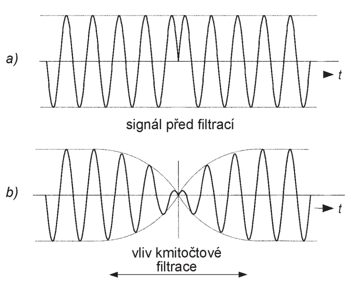
Jestliže jsou datové impulsy tvarovány vhodnou filtrací před použitím napěťově řízeného oscilátoru (VCO – Voltage Controlled Oscillator), získáme spojitější přechody mezi kmitočty, což opět redukuje požadavky na šířku pásma. Optimální tvar impulsů je Gaussova funkce a modulace se pak nazývá **GMSK** (Gaussian Minimum Shift Keying), obr. 68. Tento typ modulace používají mobilní sítě GSM.

VH

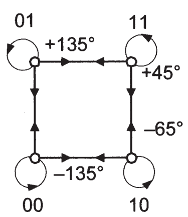
(Pokračování příště)



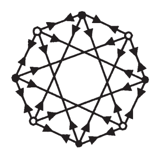
Obr. 63. Modulace 4-PSK (QPSK)



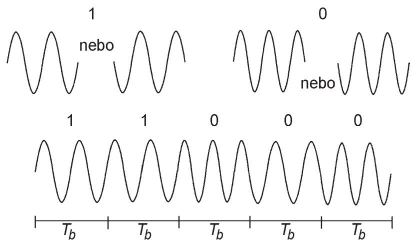
Obr. 64. Filtrace signálu PSK



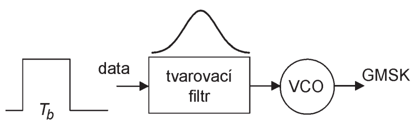
Obr. 65. Modulace O-QPSK



Obr. 66. Modulace π/4-DQPSK



Obr. 67. Modulace MSK



Obr. 68. Modulace GMSK

Tab. 5. Použití některých typů digitálních modulací

Modulace	Typická aplikace
FSK, GFSK	bezšňůrové telefony DECT, pagery
GMSK	mobilní telefony GSM
π/4-DQPSK	buňkové sítě, bezšňůrové telefony PHS
BPSK	rádiové lokální sítě WLAN (s kmitočtovým multiplexem OFDM)
QPSK	družicové spoje
8PSK	buňkové sítě GSM-EDGE, družicové spoje
16QAM	Digitální televize DVB-T, DRM, WLAN (s OFDM)
32QAM	Digitální televize DVB-T, radioreléové spoje (s OFDM)
64QAM	DVB-T, DRM, WLAN, radioreléové spoje (s OFDM)

DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) - standard bezšňůrových telefonů s digitálním přenosem, **DRM** (Digital Radio Mondiale) - digitální rozhlas, **WLAN** (wireless local area network) - místní bezdrátová síť

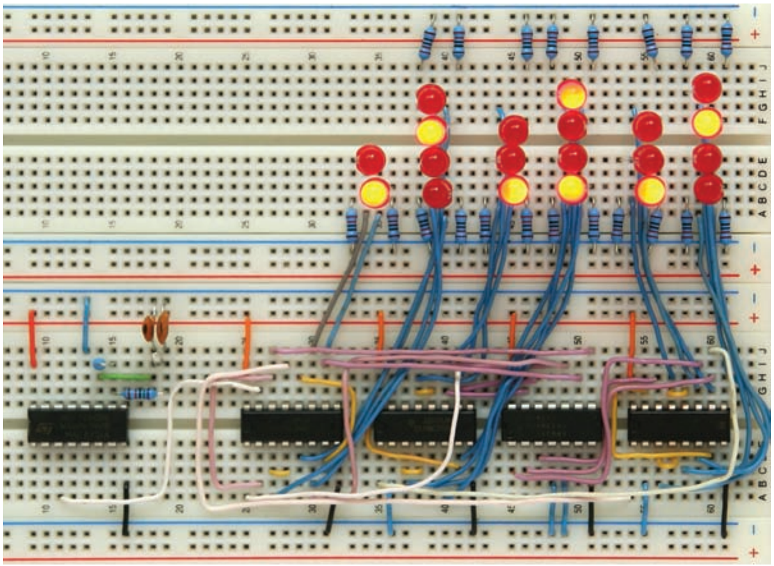
Digitální technika a logické obvody

Jednoduchá zapojení s logickými obvody

(Pokračování)

K napájení hodin popsaných v minulém čísle je možné použít běžný síťový adaptér s výstupním stejnosměrným napětím 7 až 25 V, který doplníme jednoduchým stabilizátorem napětí 5 V s obvodem 7805 (viz např. PE 4/2005), případně lze obvod napájet plochou baterií nebo třemi „tužkovými“ články. Napájení je u všech použitých integrovaných obvodů řešeno standardním způsobem, tj. u IO 4060 a 74HC390 je 0 V (GND) na vývodu *8*, +5 V (U_{CC}) na pinu *16* a u IO 74HC08 je GND pin *7*, U_{CC} pin *14*. V zapojení se počítá s použitím standardních LED s úbytkem napětí okolo 2 V a proudem přibližně 15 mA. Při použití diod s větším úbytkem napětí U_D (např. modré nebo bílé LED) nebo menším proudem I_D (LED s malým příkonem) je nutné odpor předřadných rezistorů přepočítat podle vztahu $R = (U_{CC} - U_D)/I_D$. Vstupy u nepoužitého čtvrtého hradla AND obvodu 74HC08 by měly být připojeny na GND nebo U_{CC}. Všechny součástky lze běžně zakoupit ve specializovaných obchodech (např. GME) a při použití standardních diod by jejich cena neměla překročit 100 Kč.

Binární hodiny z obr. 151 jsou sice plně funkční, nic vám ovšem nebrání s nimi dále experimentovat třeba na nepájivém kontaktním poli (obr. 153). Bylo by např. možné vylepšit způsob nastavování času nebo změnit cyklus z dvacetičtyřhodinového na dvanáctihodinový. Pokud byste byli rušeni neustálým poblikáváním LED, můžete vynechat diody zobrazující sekundy nebo ponechat pouze jedinou, měnící jas každou sekundu. Přidáním dekodérů 1 z 10 by pak bylo možné např. zobrazovat hodiny dvanácti LED uspořádanými v kruhu. Také by bylo možné zapojení doplnit o jeden čítač a dekodér 1 z 10 a zobrazovat den v týdnu apod.



Obr. 153. Zapojení binárních hodin na nepájivém kontaktním poli

Dvojitý semafor s LED

Další jednoduché zapojení s jedním čítačem a několika hradly NAND je na obr. 154. Jedná se o dva doplňkové semafory realizované šesti barevnými LED, které jsou určeny zejména jako hračka pro děti, a je možné je využít jako doplněk k různým modelům nebo hrám.

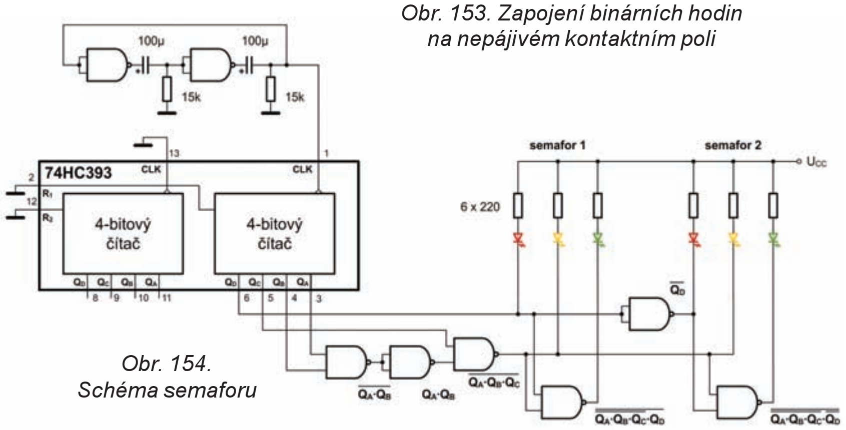
Jádrem zapojení je čtyřbitový binární čítač 74HC393, jehož funkce byla popsána v PE 2/2007, kde bylo rovněž uvedeno rozmístění jeho vývodů. Integrovaný obvod 74HC393 obsahuje dva nezávislé binární čítače s nulováním, v zapojení semaforu je však využit pouze jeden. Čítače jsou řízeny sestupnou hranou hodinového signálu, který přivádíme na vstup CLK (pin *1/13*). Čítače se nulují přivedením úrovně H na vstup R (pin *2/12*).

Na výstupech čítače Q_D až Q_A může nastat celkem šestnáct různých stavů, které jsou dekódovány šesti hradly NAND. Aktivita semaforu je patrná z tab. 67, ve které je uvedeno přiřazení barev jednotlivým stavům čítače. Přechody mezi červenou a zelenou jsou reprezentovány vždy jedním stavem a trvají tedy jednu periodu hodinového signálu. Při zbylých stavech svítí na semaforu buď červená, nebo zelená. Zvolíme-li kmitočet hodinového signálu 0,5 Hz, bude na semaforech svítit žlutá 2 sekundy, zatímco zelená, resp. červená budou svítit 14 sekund, což považuji za optimální kombinaci. Svítivé diody jsou zapojeny proti napájecímu napětí U_{CC}, a proto musí být na výstupech příslušných hradel úroveň L, aby LED svítily. Zapojení hradel NAND vychází z tab. 67 a jejich funkce při dekódování stavů čítače je patrná z obr. 154. Logické funkce, které je třeba hradly realizovat, jsou uvedeny v tab. 68. Zdrojem hodinového signálu je oscilátor sestavený ze dvou zbylých hradel NAND. S hodnotami součástek uvedenými ve schématu je perioda signálu přibližně 2 s.

K napájení semaforu lze opět použít stabilizovaný zdroj s napětím 5 V, bez problémů však bude pracovat i se dvěma „tužkovými“ bateriemi. Napájecí napětí U_{CC} se u všech použitých IO připojuje na pin *14*, GND na pin *7*. V případě použití nestandardních LED lze odpory předřadných rezistorů u LED přepočítat podle vztahu uvedeného u předchozího zapojení. Zapojení lze snadno rozšířit o dva další semafory tak, aby byla pokryta celá křižovatka. Stačí paralelně připojit LED spolu s rezistorem na příslušné výstupy hradel NAND.

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 154. Schéma semaforu

Tab. 67. Dekódování jednotlivých stavů čítače u semaforu z obr. 154

stav (Q_D až Q_A)	semafor 1	semafor 2
0000 až 0110	červená	zelená
0111	červ. + žlutá	žlutá
1000 až 1110	zelená	červená
1111	žlutá	červ. + žlutá

Tab. 68. Logické funkce pro dekodér semaforu z obr. 154

světlo	aktivní při	logická funkce
červené 1	$Q_D=0$	$Q_D=0$
žluté 1	$Q_C \cdot Q_B \cdot Q_A=1$	$\overline{Q_C \cdot Q_B \cdot Q_A}=0$, tj. $\overline{\overline{\overline{Q_B \cdot Q_A}} \cdot Q_C}=0$
zelené 1	$Q_D=1$ a zároveň $Q_C \cdot Q_B \cdot Q_A \neq 1$	$\overline{Q_D \cdot \overline{Q_C \cdot Q_B \cdot Q_A}}=0$
červené 2	$Q_D=1$	$\overline{Q_D}=0$
žluté 2	stejné jako žluté 1	
zelené 2	$Q_D=0$ a zároveň $Q_C \cdot Q_B \cdot Q_A \neq 1$	$\overline{\overline{Q_D} \cdot \overline{Q_C \cdot Q_B \cdot Q_A}}=0$

Ovladač ss motorků zhotovený ze šuplíkových zásob

Tento jednoduchý přípravek byl navržen pro ovládání motorků doplněných na jeřáb a jiné samohyby zkonstruované ze stavebnice Merkur. Při rozhodování, zda použít k ovládání jednočipový mikroprocesor nebo relé, zvítězila relé - ta má doma v šuplíku každý.

Popis funkce

Na obr. 1 je schéma reléového ovladače, kterým lze ovládat tři stejnosměrné motorky. Pro ovladač nebyla nakreslena deska s plošnými spoji, protože mohou být použita nejrůznější relé s odlišným uspořádáním vývodů. Předpokládá se konstrukce na desku s univerzálními plošnými spoji.

Napájecí napětí ovladače může být jak střídavé, tak stejnosměrné, a jeho velikost volíme podle napájecího napětí motorků (viz dále). Napájecí napětí se přivádí na usměrňovací můstek s diodami D1 až D4.

Pokud je napájecí napětí střídavé, můstek je usměrní, v případě, že je stejnosměrné, projde můstkem a zmenší se o úbytek napětí na diodách. Při stejnosměrném napájení zajišťuje můstek správnou polaritu napájecího napětí přiváděného na stabilizátor IO1.

Stabilizátor IO1 zmenšuje a stabilizuje napájecí napětí na velikost 5 V. Tímto napětím se již přes tlačítka TL1 až TL6 napájejí cívky relé RE1 až RE6. Paralelně k cívkám relé jsou připojeny diody D5 až D10, které zabraňují vzniku napěťových špiček při rozpojování kontaktů tlačítek.

Klidové kontakty relé jsou navzájem propojeny a připojeny na záporný pól napájecího napětí. Pracovní kontakty relé jsou též navzájem propojeny a jsou vyvedeny do společného bodu C. Pokud se provozní napětí motorků rovná napájecímu napětí před stabilizátorem IO1, propojíme bod C do bodu A. Když mají motorky provozní napětí +5 V, připojíme bod C za stabilizátor IO1 do bodu B. Já jsem použil pětivoltové motorky Gonio s řemeničkou a podestou.

Středové kontakty RE1 a RE2 napájejí a mění směr otáček motoru M1, středové kontakty RE3 a RE4 napájejí a mění směr otáček motoru M2, středové kontakty RE5 a RE6 napájejí a mění směr otáček motoru M3. K motorkům jsou připájeny odrušovací kondenzátory C3 až C5.

Ovládací tlačítka pro jednotlivé motorky jsou barevně rozlišena - např. TL1 a TL2 jsou modrá, TL3 a TL4 zelená a TL5 a TL6 žlutá.

V případě, že použijeme motorky a relé se shodným provozním napětím, vypustíme IO1 (nahradíme ho zkratem) a celý ovladač napájíme odpovídajícím napětím.

Ovládání relé

Tlačítka TL1 a TL2 ovládají motor M1, tlačítka TL3 a TL4 ovládají motor M2 a tlačítka TL5 a TL6 ovládají motor M3.

Při stisknutí tlačítka TL1 se aktivuje relé RE1 a jeho pracovním kontaktem se připojí horní vývod motorku M1 na kladné napájecí napětí. Dolní vývod motorku M1 je klidovým kontaktem relé RE2 spojen se zemí. Motorek M1 se točí jedním směrem.

Při stisknutí tlačítka TL2 se aktivuje relé RE2 a jeho pracovním kontaktem se připojí dolní vývod motorku M1 na kladné napájecí napětí. Horní vývod motorku M1 je klidovým kontaktem relé RE1 spojen se zemí. Motorek M1 se točí opačným směrem než v předchozím případě.

Uvolníme-li následně tlačítko TL1 nebo TL2, motorek se okamžitě zastaví, protože se oba jeho vývody navzájem zkratují klidovými kontakty relé RE1 a RE2.

Pokud stiskneme tlačítka TL1 i TL2 současně, motor M1 se též okamžitě zastaví, protože je zkratován pracovními kontakty relé (a na obou jeho vývodech je kladné napětí).

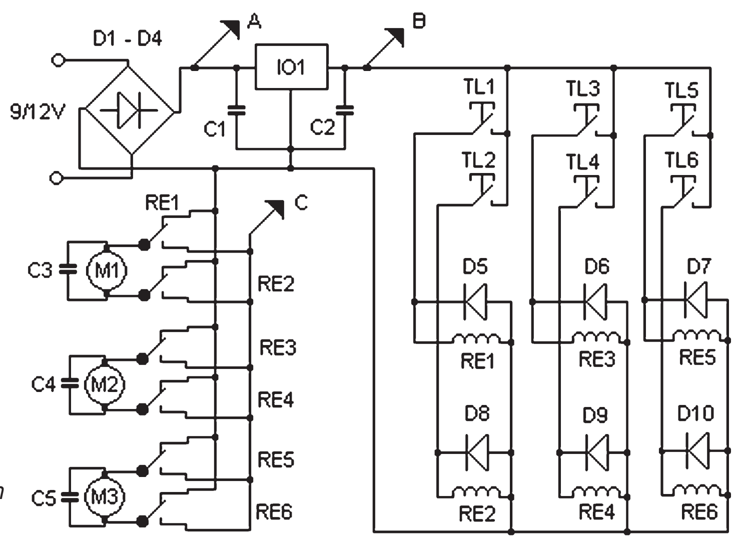
Stejným způsobem se ovládají i další motorky M2 a M3.

Seznam součástek

C1 až C5	100 nF, keramický
D1 až D4	diodový můstek B40R
D5 až D10	1N4007
IO1	7805
RE1 až RE6	relé M4-05H MEISEI nebo podobné,
TL1 až TL6	tlačítko T250A BLK, modré (2 kusy), T250A BLK, zelené (2 kusy), T250A BLK, žluté (2 kusy)

Uvedené součástky byly zakoupeny v prodejně EZK.

Vlastimil Vágner

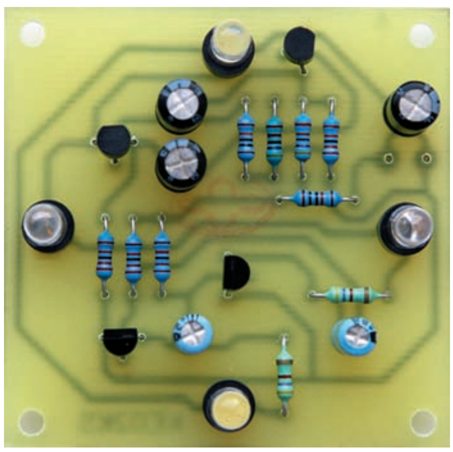


Obr. 1. Ovladač stejnosměrných motorků

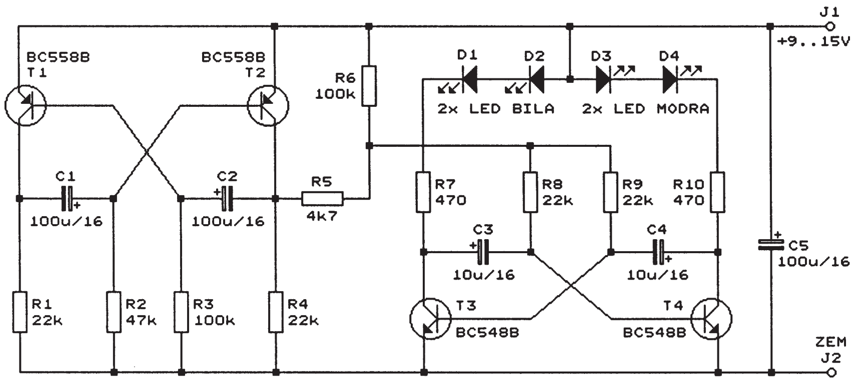
Modrobílý blikač

Dva páry supersvítivých LED módních barev modré a bílé blikají v proměnném rytmu a vytvářejí fantastický efekt, který je v noci viditelný do vzdálenosti několika set metrů (volně přeložený citát z původního pramene).

Pro ověření funkce a posouzení efektu byl vzorek blikače postaven na desce s plošnými spoji a vyzkoušen. Fotografie desky se součástkami je na obr. 2.



Obr. 2. Modrobílý blikač



Obr. 3. Modrobílý blikač

Popis funkce

Schéma blikače je na obr. 3. Blikač obsahuje dva tranzistorové multivibrátory.

První multivibrátor s tranzistory T3 a T4 zajišťuje blikání LED D1 až D4. Tyto LED jsou zapojeny v kolektorech obou tranzistorů. LED D1 a D2 jsou supersvítivé bílé, LED D3 a D4 jsou supersvítivé modré. Multivibrátor je symetrický, takže vždy po dobu jedné poloviny periody jeho kmitu svítí bílé LED a po dobu druhé poloviny kmitu svítí modré LED.

Perioda kmitů prvního multivibrátoru je ovládána druhým multivibrátorem s tranzistory T1 a T2. Druhý multivibrátor kmitá s periodou asi 6 s a je nesymetrický ($R2 = 47\ k\Omega$, $R3 = 100\ k\Omega$), takže vysoká úroveň napětí na kolektoru T2 trvá asi 4 s a nízká úroveň asi 2 s. První multivibrátor je ovládán tak, že napětím z kolektoru T2 se mění velikost proudu, kterým se přes rezistory R8 a R9 nabíjejí kondenzátory C3 a C4. Při vysoké úrovni napětí na kolektoru T2 se C3 a C4 nabíjejí maximálním proudem a perioda kmitů prvního multivibrátoru je nejkratší - asi 300 ms. Při nízké úrovni napětí na kolektoru T2 se C3 a C4 nabíjejí minimálním proudem a perioda kmitů prvního multivibrátoru je nejdelší - asi 800 ms.

Přechod úrovní na kolektoru T2 není skokový, takže i rychlost blikání LED se mění plynule.

Blikač je napájen ss nestabilizovaným napětím 9 až 15 V ze síťového adaptéru, z destičkové baterie (9 V) nebo z automobilového akumulátoru (12 V). Při napájecím napětí 9 V je odebíraný proud asi 9 mA, při napětí 12 V je odběr proudu asi 15 mA.

Konstrukce a oživení

Aby si blikač mohli zhotovit i úplní začátečníci, je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 4, rozmístění součástek na desce je na obr. 5.

Na desku osazujeme postupně rezistory, kondenzátory (pozor na polaritu!), tranzistory a LED (nezaměnit katodu s anodou!). Aby byly polohy LED dobře definovány, byly ve zkušebním vzorku vloženy mezi pouzdra LED a desku plastové distanční sloupky KDR10.

Výhodné je, že blikač je sestaven z diskrétních součástek. Takové součástky buď máme v šuplíku, nebo je můžeme získat zadarmo z vraku nějakého staršího přístroje. Tranzistory jsou použitelné jakékoli křemíkové nf univerzální PNP a NPN s proudovým zesilovacím činitelem β větším než 100.

Blikač neobsahuje žádné seřizovací prvky, takže při pečlivé práci bude fungovat na první zapojení.

Hodnoty změřené na funkčním vzorku (periody kmitů multivibrátorů, napájecí proud atd.) jsou uvedeny v předchozím textu. Světelný efekt lze charakterizovat jako výrazný, ale poněkud banální.

S obvodem je možné experimentovat - volit jiné barvy LED nebo úpravou hodnot součástek měnit periodu a charakter blikání.

Seznam součástek

R1, R4, R8, R9	22 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R2	47 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R3, R6	100 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R5	4,7 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R7, R10	470 Ω/0,6 W/1 %, metal.
C1, C2, C5	100 µF/16 V, radiální
C3, C4	10 µF/16 V, radiální
D1, D2	LED bílá, supersvítivá, 5 mm
D3, D4	LED modrá, supersvítivá, 5 mm
T1, T2	BC558B
T3, T4	BC548B

deska s plošnými spoji č. KE02K5

Elektronika dla Wszystkich, 5/2004

Síťový zdroj 15 V/400 mA s TL431

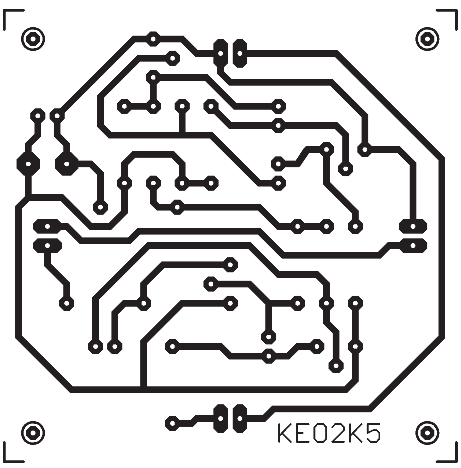
Se zdrojem referenčního napětí TL431 lze zhotovit i výkonový stabilizátor. Schéma síťového zdroje s takovým stabilizátorem a výstupním napětím 15 V je na obr. 6.

Oproti běžnému stabilizátoru 7815 je stabilizátor s TL431 mnohem preciznější - má menší šum a přesně nastavitelné výstupní napětí s menší teplotní závislostí.

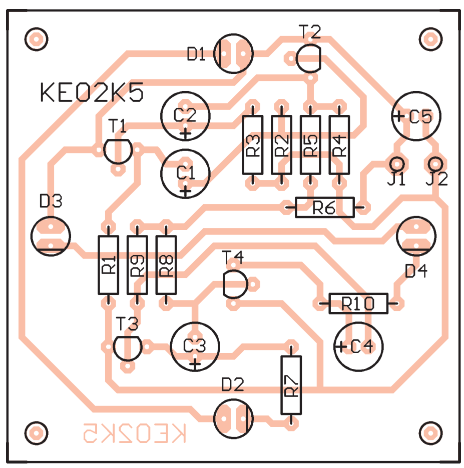
Sekundární napětí ze síťového transformátoru 230 V/15 V/7,5 VA je usměrňováno Graetzovým můstkem s diodami D1 až D4 a vyhlazováno filtračním kondenzátorem C1.

Ss napětí z C1 je pak vedeno do stabilizátoru s IO TL431. Do stabilizátoru je přiváděno přes pojistku F1, kerá chrání stabilizátor před poškozením při zkratu na jeho výstupu.

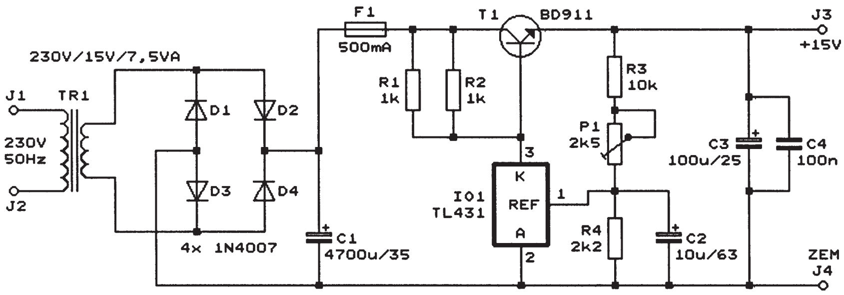
Zapojení stabilizátoru s TL431 (IO1) odpovídá zapojení doporuče-



Obr. 4. Obrazec plošných spojů modrobílého blikače (měř.: 1 : 1, rozměry 59,7 x 59,7 mm)



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce modrobílého blikače



Obr. 6. Síťový zdroj 15 V/400 mA s TL431

nému výrobcem IO. Obvod TL431 (v pouzdru TO92) se mezi vývody *3* IO1 (K = katoda) a *2* IO1 (A = anoda) chová jako kvalitní řízená Zenerova dioda, jejíž Zenerovo napětí se vždy nastaví tak, aby se mezi vývody *1* IO1 (REF = řídicí vstup) a *2* IO1 (anoda) vytvořilo napětí odpovídající vnitřnímu referenčnímu napětí 2,5 V ±2 %.

IO1 je napájen napětím z C1 přes paralelně spojené rezistory R1 a R2 (kvůli zatižitelnosti), které musejí mít takový odpor, aby v požadované pracovní oblasti neklesl napájecí proud IO1 pod 1 mA.

Aby mohl stabilizátor dodávat požadovaný výstupní proud 400 mA, je k vývodu *3* IO1 připojen zesilovač proudu - emitorový sledovač s tranzistorem T1. Z emitoru T1 se přes svorky J3 a J4 odebírá výstupní stabilizované napětí. Tranzistor T1 musí být opatřen přiměřeným chladičem.

Velikost výstupního napětí je stabilizována regulační smyčkou, která je uzavřena z výstupu stabilizátoru přes dělič R3, P1 a R4 do řídicího vstupu *1* IO1. Dělič musí mít takový dělicí poměr, aby při výstupním napětí 15 V bylo na vstupu *1* IO1 napětí 2,5 V. Přesné výstupní napětí 15,0 V se nastavuje při konečném seřizování trimrem P1.

Kondenzátor C2 zabraňuje rozkmitání IO1. Zpomaluje však odezvu stabilizátoru při změně zátěže, a proto by jeho kapacita měla být co nejmenší (avšak taková, aby IO1 v žádném případě nekmital). Dynamický výstupní odpor stabilizátoru na vyšších kmitočtech je zmenšován výstupními blokovacími kondenzátory C3 a C4.

Vlastní spotřeba stabilizátoru závisí na velikosti jeho vstupního napětí, při střídavém napětí 15 V na můstkovém usměrňovači je asi 16,5 mA.

Elektor, 7-8/1996

Tester IR ovladačů

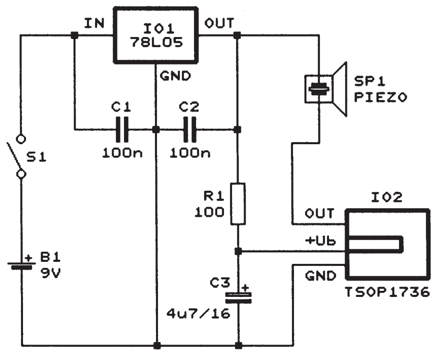
Na obr. 7 je schéma velmi jednoduchého akustického testeru IR ovladačů.

IR přijímač IO2 přijímá, zesiluje a demoduluje IR signál dodávaný testovaným IR ovladačem. Když je ovladač v pořádku, je na výstupu OUT IO2 pravoúhlý signál o kmitočtu asi 700 Hz. K výstupu OUT IO2 je připojen piezoměnič SP1, který činí tento nf signál slyšitelným.

V testeru lze místo uvedeného typu IR přijímače TSOP1836 použít i běžnější typ SFH560-36 apod. Oba uvedené IR přijímače jsou určeny pro nosný kmitočet IR signálu 36 kHz. S jejich použitím však lze testovat i IR ovladače s jiným nosným kmitočtem, protože se jedná o přenos IR signálu na velmi malou vzdálenost.

Tester je napájen destičkovou baterií, jejíž napětí 9 V je zmenšováno stabilizátorem IO1 na 5 V. Napájecí napětí pro IO2 je filtrováno článkem R1, C3.

Elektor, 7-8/2006



Obr. 7. Tester IR ovladačů

Spořič baterie

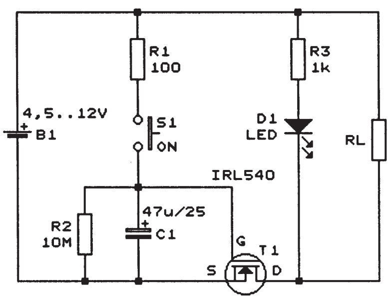
Spořič baterie, jehož schéma je na obr. 8, je obvod, kterým se přístroj napájený z baterie po určité době automaticky vypne. Spořič je připojen mezi napájecí baterii B1 a napájený přístroj, který je na obr. 7 představován zatěžovacím rezistorem RL. Baterie může mít napětí 4,5 až 12 V.

Obvod spořiče je tvořen spínacím tranzistorem N-MOS (T1), paměťovým kondenzátorem C1, vybíjecím rezistorem R2 a zapínacím tlačítkem S1 (ON = zapnuto). Zapnutý stav napájeného přístroje indikuje LED D1.

Po stisknutí tlačítka S1 se nabije kondenzátor C1 na plné napětí baterie. Nabíjecí proud je omezován rezistorem R1, jehož odpor není kritický. Napětím z C1 se sepne T1, kterým se připojí baterie k RL. Současně se rozsvítí LED D1. Kondenzátor C1 se pomalu vybíjí proudem tekoucím přes R2. Když napětí na C1 poklesne asi na 2 V, T1 pozvolna vypne a RL se odpojí od baterie. LED D1 zhasne.

S hodnotami součástek podle obr. 8 a při napětí baterie 5 V je po stisknutí tlačítka S1 tranzistor T1 sepnut asi 10 minut. Při větším napětí baterie se doba sepnutí T1 úměrně prodlužuje. Dobu sepnutí můžeme podle potřeby upravit změnou kapacity kondenzátoru C1. Tranzistorem T1 doporučeného typu IRL540 můžeme spínat proud až 1 A. Pokud je napájecí proud spotřebiče do 100 mA, můžeme použít i menší tranzistor BS170.

Elektor, 7-8/2006



Obr. 8. Spořič baterie

LIonSAver - LISA

Radek Václavík

Přístroj slouží k indikaci napětí jednotlivých článků Li-Ion či Li-pol v pohonné baterii elektroletu. Cílem je zabránit poklesu napětí článku pod kritickou hodnotu a včas odhalit nejslabší článek celé baterie. Přístroj umožňuje indikovat napětí až 5 článků. Dnes nejpoužívanější konfigurace je 2S či 3S - tedy 2 nebo 3 články v sérii.

Používané regulátory střídavých nebo stejnosměrných motorů sice umí omezit zátěž v případě poklesu celkového napětí pod určitou hodnotu, ale to neřeší problém při kolapsu jednoho článku. Celkové napětí baterie je z pohledu regulátoru nad stanovenou mezí a také výkon není omezen. V důsledku toho klesá napětí na postiženém článku rychleji, až poklesne pod kritickou mez a tak se zničí.

Vzhledem k ceně používaných článků či modelu ve vzduchu se vyplatí stav baterie monitorovat a zasáhnout včas výměnou článku, balancováním či přeřazením článku do jiného modelu s menší proudovou spotřebou. Zařízení LISA takový článek s předstihem odhalí.

Režim indikace napětí článků Li-Ion/Li-pol

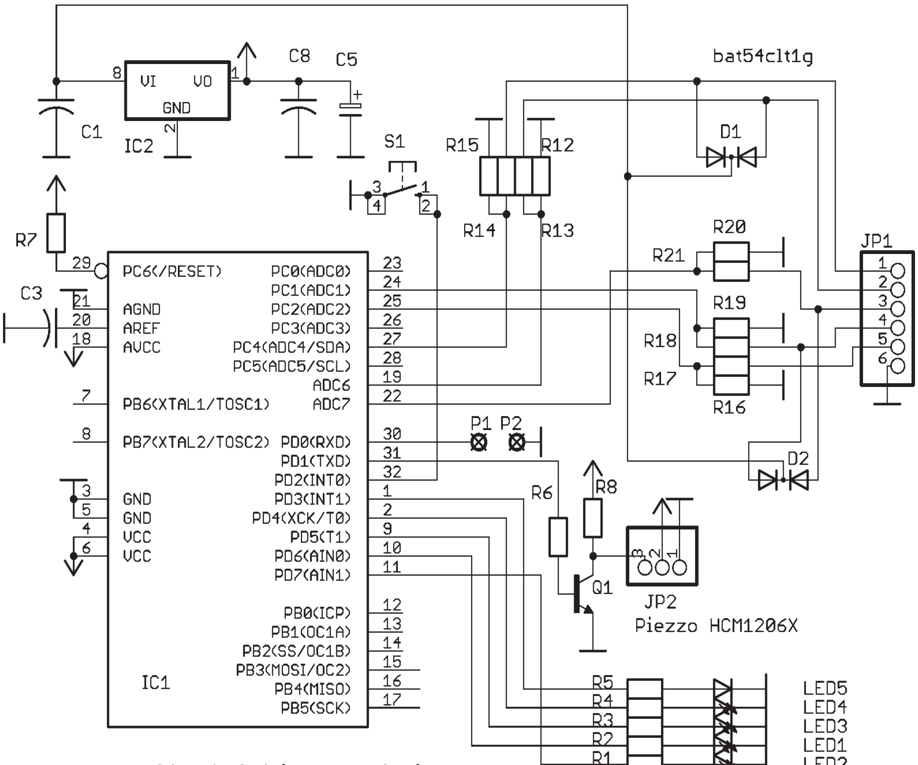
LISA měří pravidelně napětí všech článků a vyhodnocuje je. Pokud poklesne pod nastavenou hodnotu, signalizuje to rozsvícením příslušné LED. LISA neindikuje přímo hodnotu napětí, ale pouze hladinu. Těch je celkem pět, stejně jako indikačních LED:

Hladina	Pokles napětí pod
1	3,2 V
2	3,0 V
3	2,8 V
4	2,6 V
5	2,4 V

LISA indikuje hladinu (bliká jedna odpovídající LED), ale také čísla článků, jejichž napětí pod tuto hladinu kleslo. To je indikováno trvalým svitem. Mezi těmito dvěma indikačními režimy se přepíná krátkým stisknutím tlačítka.

Měření probíhá každou 1 s a indikuje se nejnižší dosažená hladina. Pokud tedy po přistání modelu napětí baterie roste, LISA bude vždy indikovat nejnižší dosaženou hodnotu během letu. Pokud chceme začít indikovat znovu, je možné LISA vynulovat dlouhým stiskem tlačítka.

Optická indikace může být doplněna indikací akustickou. Na vývody BUZ se připojí akustický měnič, který začne pískat při poklesu pod zvolenou hladinu. Jak ji nastavit, je popsáno dále. Měnič musí být určen pro napětí 5 V a musí mít integrovaný oscilátor. Na konektoru uprostřed je



Obr. 1. Schéma zapojení



stálé napětí 5 V. Akustika se umlčí stiskem tlačítka.

Výstup pro akustický měnič lze použít i jako sériový výstup. Po každém stisku tlačítka na něj LISA odešle informaci o napětí jednotlivých článků. K dispozici je jak aktuální hodnota napětí (začíná znakem A), tak i hodnota minimální (začíná znakem M). Informace se posílá rychlostí 9600 Bd, 8N1. Pro vyčítání dat se nehodí Hyperterminál, doporučuji Realterm. Ve vývoji je i jednoduchý software, který vyčte data z LISA a uloží je ve formátu CSV. Ten je pak snadno zpracovatelný například v MS Excel.

Příklad dat

```
#M 4.04 4.06 4.05 0.00 0.00 #
#A 4.04 4.06 4.06 0.00 0.00 #
```

LISA navíc změřená napětí jednotlivých článků ukládá do paměti. K dispozici je celkem 10 minut záznamu, ukládá se hodnota každých 6 s. První záznam se uloží po 30 s od zapnutí. Jak data dostat do počítače, je popsáno dále. Těchto 30 s slouží ke stažení dat při dalším zapnutí přístroje. Pokud do této doby neaktivujete přenos dat, data budou smazána.

Příklad dat

```
30;2.99;3.00;3.01;2.98;2.99;
36;2.99;3.00;3.01;2.98;2.99;
42;2.99;3.00;3.01;2.98;2.99;
48;2.99;3.00;3.01;2.98;2.99;
54;2.99;3.00;3.01;2.98;2.99;
```

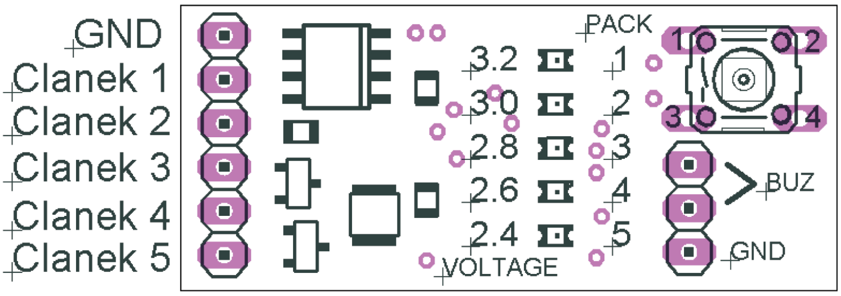
Jako první se posílá údaj o čase v sekundách a za ním následují napětí jednotlivých článků oddělených středníky.

HW zapojení

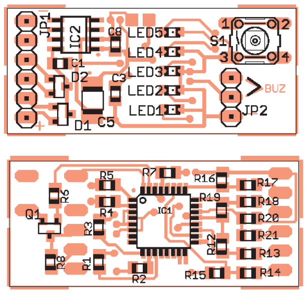
LISA je určena pro indikaci 2 až 5 článků a je napájena vždy z toho posledního.

Sériově řazené články se připojují servisním konektorem (obr. 2) na jumperovou lištu, zemní vývod je označen „-“.

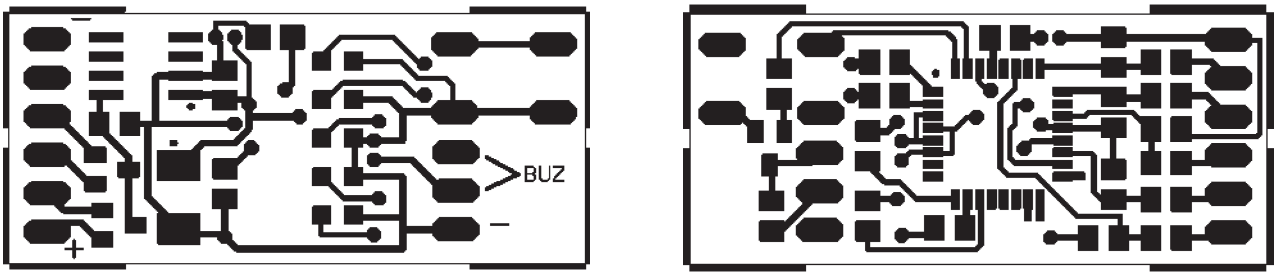
Krajní vývod konektoru označený BUZ lze použít pro připojení LISA k počítači. Sériová data jsou k dispozici na krajním vývodu. Signál z něho



Obr. 2. Zapojení vývodů na desce



Obr. 4. Rozmístění součástek



Obr. 3. Deska s plošnými spoji (2 : 1)

je možné propojit přímo na vývod RXD sériového portu (číslo 2 na CANON9 konektoru), GND se připojí na číslo 5 konektoru.

Po připojení článků všechny diody LED na LISA bliknou na znamení, že je vše v pořádku, a po 2 s přejde LISA do indikování stavu článků.

Pozor, u nabitých článků to může znamenat, že LED nesvítí, vše je totiž v pořádku.

Indikace napětí - bargraf

LISA je úžasně chytré zařízení, takže umí i indikovat napětí formou sloupce LED - bargraf. Pro přepnutí do toho režimu stačí nasadit jumper spojku mezi vývody označené **Clanek1** a **Clanek2**. Indikované napětí se poté musí připojit na vývody **GND** a **Clanek5**.

Indikační rozsah je uzpůsoben pro následující použití:

Číslo režimu	*Popis*
1	4článek NiCd/NiMH
2	5článek NiCd/NiMH
3	6článek NiCd/NiMH
4	2článek Li-Ion/Li-pol bez servisního konektoru
5	3článek Li-Ion/Li-pol bez servisního konektoru

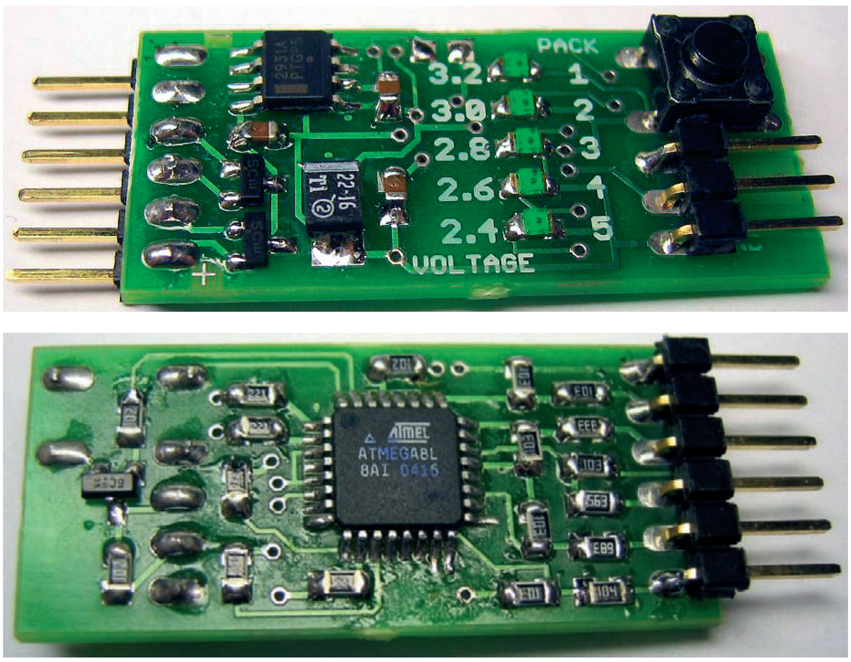
Indikace probíhá klasickým způsobem, pokud napětí roste, počet svítících LED se zvyšuje, a obráceně. Pokud napětí poklesne pod nejnižší hodnotu (viz příloha), LED číslo 5 se rozbliká. LISA samozřejmě indikuje i minimální dosažené napětí! Stačí stisknout tlačítko a bargraf ukáže nejnižší dosažené napětí, diody LED blikají.

Navíc LISA po každém stisku tlačítka pošle po sériové lince přesnou hodnotu aktuálního a minimálního napětí. Jak dokonalé pro „fajnšmekry“...

Číslo režimu se nastavuje stejně jako indikační hladina pro akustickou indikaci.

Nastavení indikační hladiny režimu bargrafu

Pokud držíme tlačítko stisknuté během připojení napájení, LED bliknou a poté se na chvíli „rozjedou sem a tam“ a pak se rozsvítí. To indikuje přechod do režimu nastavování. Nejprve jsou přenesena data z paměti LISA do počítače (zaznamenaná v režimu LISA) a poté se rozsvítí jedna LED určující hladinu akustické indikace a režimu bargrafu. Krátkým stisknutím tlačítka si vybereme danou hladinu a dlouhým stiskem ji uložíme. LED se opět „rozběhnou“ a LISA se přepne do normálního režimu. Pokud jsme jen přenášeli data, stačí vypnout napájení.



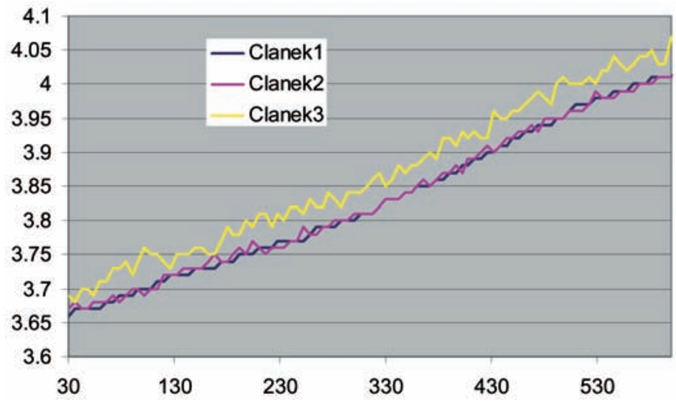
Obr. 5. Fotografie osazené desky

Příklady záznamů

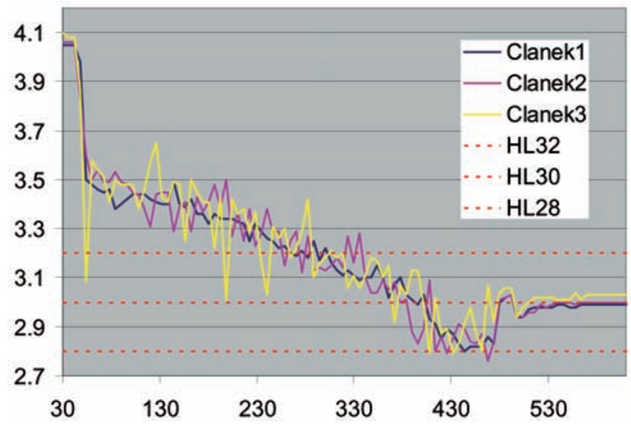
Použitý model letadla - má F16 (podle www.sysala.cz s asi 1 rok používanými články Powerlon 3S1P).

Nabíjení na Lipcoardu - (obr. 6). „Let“ na stole, konstantní plyn na úrovni 75 % (obr. 7).

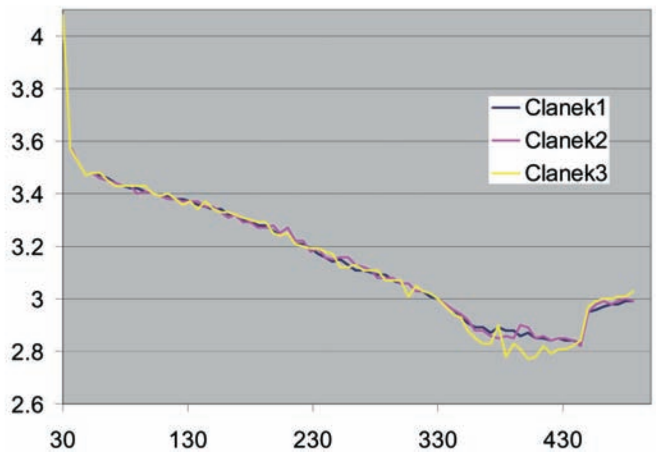
Z obrázku je vidět průběh napětí na jednotlivých článcích, který je až 0,4 V. To vše při použití ss motoru a odběru asi 10 A. Poklesy napětí pod asi 2,5 V baterii rozhodně neprospívají. Proto se k ní často paralelně přidává kvalitní kondenzátor (s nízkým ESR). Jak se potom průběh napětí změní, je zřejmé z dalšího obrázku - „Let“ na stole, konstantní plyn na



Obr. 6. Nabíjení na Lipcoardu



Obr. 7. „Let“ na stole, konstantní plyn na úrovni 75 %



Obr. 8. „Let“ na stole, konstantní plyn na úrovni 75 %, přidán low ESR kondenzátor

úrovni 75 %, přidán low ESR kondenzátor (obr. 8).

Průběh napětí je mnohem hladší a je vidět, že 20korunová investice do kondenzátoru není k zahození.

Obvodové řešení

Základem zapojení je mikroprocesor Atmega8 pracující v doporučeném zapojení s interním oscilátorem. Napájecí napětí je odebíráno z posledního připojeného článku přes diody D1, D2 a regulováno v IC2 na 5 V. Měřená napětí se připojují na konektor JP1 a přes řadu odporových děličů se poté vedou na vstup převodníků A/D. Indikační diody LED1 až LED5 jsou připojeny přes omezující rezistory na bránu PD4 mikroprocesoru.

Řidicí software je napsán v jazyce C, zkompilován programem WinAVR. Pro účely ladění byl do mikroprocesoru naprogramován i bootloader Megaload.

Program, zdrojový kód a další dokumentaci je možné si stáhnout na www.aradio.cz.

Použité součástky

Rezistory

R1 až R5	330 Ω, SMD 0805
R6, R7, R8	1 kΩ, SMD 0805
R12, R15, R16, R17, R19, R20	10 kΩ, SMD 0805
R13	68 kΩ, SMD 0805
R14	100 kΩ, SMD 0805
R18	33 kΩ, SMD 0805
R21	56 kΩ, SMD 0805

Kondenzátory

C1, C3, C8	100 nF, SMD 0805
C5	33 μF/6 V

Polovodičové součástky

D1, D2	BAS54C
IC1	ATMEGA8-AI
IC2	LM2931-5 SO8
LED1 až LED5	LED SMD 0805
Q1	BC817-40LT1SMD

Závěr

Pokles napětí Li-Ion či Li-pol článku pod asi 2,5 V je kritický a vede ke zničení článku. Vzhledem k pořizovací ceně LISA a k ceně kvalitních pohonných baterií je investice do tohoto monitoru pro modeláře zanedbatelná. Vrátí se hned při záchraně prvního článku!

Příloha - hodnoty napětí pro indikaci

Režim LISA

LED - napětí na článku	menší než
1	3,2 V
2	3,0 V
3	2,8 V
4	2,6 V
5	2,4 V

Režim BARGRAF

Režim 1 - 4 článek

LED - napětí na článku	větší než
1	5,4 V
2	5,1 V
3	4,8 V
4	4,5 V
5	4,2 V

Pokud je napětí < 4,2 V, LED číslo 5 bliká.

Režim 2 - 5článek

LED - napětí na článku	větší než
1	6,7 V
2	6,3 V
3	5,9 V
4	5,5 V
5	5,2 V

Pokud je napětí < 5,2 V, LED číslo 5 bliká.

Režim 3 - 6článek

LED - napětí na článku	větší než
1	8,1 V
2	7,6 V
3	7,1 V
4	6,6 V
5	6,3 V

Pokud je napětí < 6,3 V, LED číslo 5 bliká.

Režim 4 - 2 články Li-Ion

LED - napětí na článku	větší než
1	8,2 V
2	7,4 V
3	6,6 V
4	5,8 V
5	5,0 V

Režim 5 - 3 články Li-Ion

LED - napětí na článku	větší než
1	12,3 V
2	11,1 V
3	9,9 V
4	8,7 V
5	7,5 V

Monitor noční sazby a elektrické sítě

Jaroslav Žák

25 let topím elektrickými akumulačními kachlovými kamny. Cílem této konstrukce bylo postavit záznamovou řídicí jednotku, která by plnila tyto základní funkce: zápis zapnutí a vypnutí nočního proudu; každodenní zápis celkového provozu nočního proudu; zápis zapnutí a vypnutí napájecí sítě.

Mám tak přehled o dodávce nočního proudu a provozu elektrické sítě. Tyto časové události jsou zapsány v paměti EEPROM, která si uchová svůj obsah i po odpojení napájení. Zpětně si mohu tyto časové události prohlédnout na displeji LCD.

Technické údaje

Napájení:
externí adaptér (st 9 V/0,2 A).
Záložní napájení: lithiový článek CR 2032 (jen pro reálný čas).
Proudový odběr: 5 V/3 mA; podsvětlení displeje 5 V/200 mA.
Zobrazení: podsvětlený žluto-zelený znakový displej LCD 4x 20 znaků.
Rozměry (š x v x h):
127 x 107 x 30 mm.

Vlastnosti přístroje

Pracovní zobrazení:

```
1.CERVENCE          r.2006
SOBOTA            11:50:38
CELK.CAS NOCN.PROUDU
        05:04:22
```

Nastavení reálného času a data:
Stisk tlačítka SET „RTC“
- hodnota se zvyšuje tlačítkem UP a posuv na další nastavovanou položku uskutečníme stiskem tlačítka SHIFT. Nastavení a spuštění hodin skončíme stiskem tlačítka ESC.

```
SET DATUMU A CASU:

00.LEDNA           r. 2000
PONDELI           00:00:00
```

Historie:
Dlouhý stisk tlačítka SHIFT/LIST-
- požadovaná historie se vybere tlačítkem UP, je to indikováno šipkou. Do listu požadované historie vstoupíme tlačítkem SHIFT. Historii listu ukončíme stiskem tlačítka ESC.

```
      ** HISTORIE **
→ZAP./VYP.NOC.PROUDU
 DEN./SUMA NOC.PROUDU
 ZAP./VYP.NAPAJ.SITE
```

Pohyb ve větách událostí se uskutečňuje tlačítky LIST + a /LIST-. Vpravo na 1. řádku se také zobrazuje aktuální číslo věty.

Historie zapnutí/vypnutí nočního proudu:

```
 Z/V LIST VETY:0005
30. 6.06.→16:03:01 V
30. 6.06.→23:07:12 Z
 1. 7.06.→ 0:04:23 V
```

Historie každodenní celkové sumy nočního proudu:

```
 NOC LIST VETY:0025
29. 5.06.→8:04:01
30. 5.06.→8:07:12
31. 5.06.→7:52:00
```

Historie zapnutí/vypnutí napájecí sítě.

```
 SIT LIST VETY:0005
02. 3.05.→16:03:01 V
02. 3.05.→16:07:12 Z
 1. 6.06.→ 0:04:23 V
```

Popis tlačítek

Rozlišujeme krátký stisk tlačítka (< 2 s) a dlouhý stisk tlačítka (> 2 s). Dlouhý stisk se použije pouze v pří-



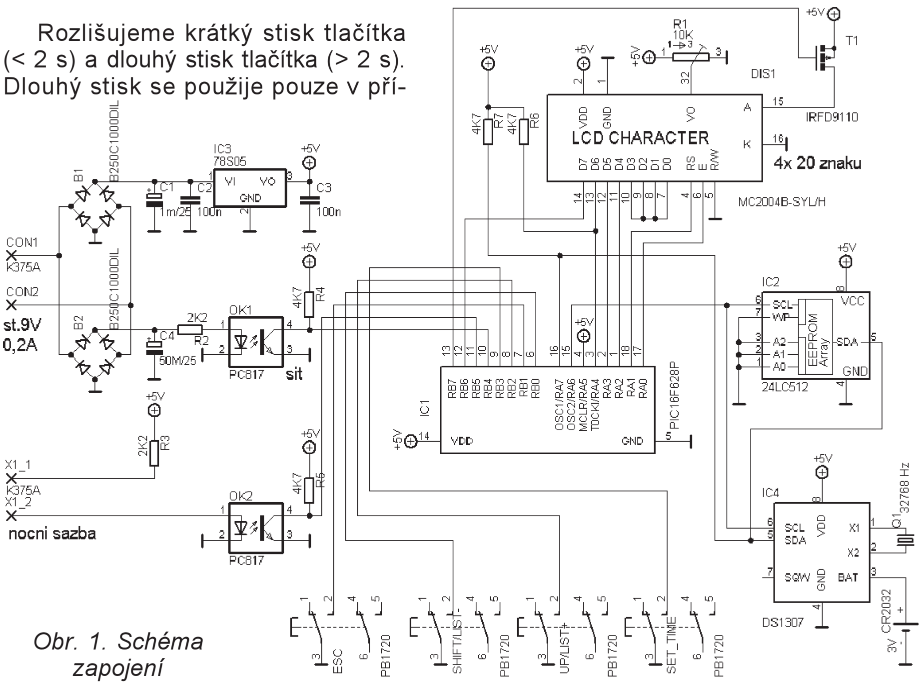
padě SHIFT/LIST - pro vstup do menu historie.
Kapacita záznamu pro zapnutí/vypnutí nočního proudu: 5856 vět.
(Věta = údaj o datu, času, stav - Z jako zapnutí, V jako vypnutí.)
Počítadlo každodenní celkové doby provozu nočního proudu: 1472 vět
Zapnutí/vypnutí napájecí sítě: 800 vět.

Kapacita záznamu v paměti EEPROM je na dobu asi 4 let, po naplnění paměti se záznam přepisuje nebo ho můžeme manuálně vymazat.

Mazání se uskutečňuje tímto způsobem: Při zapnutí napájení (procesor se nuluje) stiskneme na dobu asi 2 sekund současně tlačítka UP a ESC, tím se vymažou zapsaná data v paměti EEPROM (mazání trvá asi 40 s).

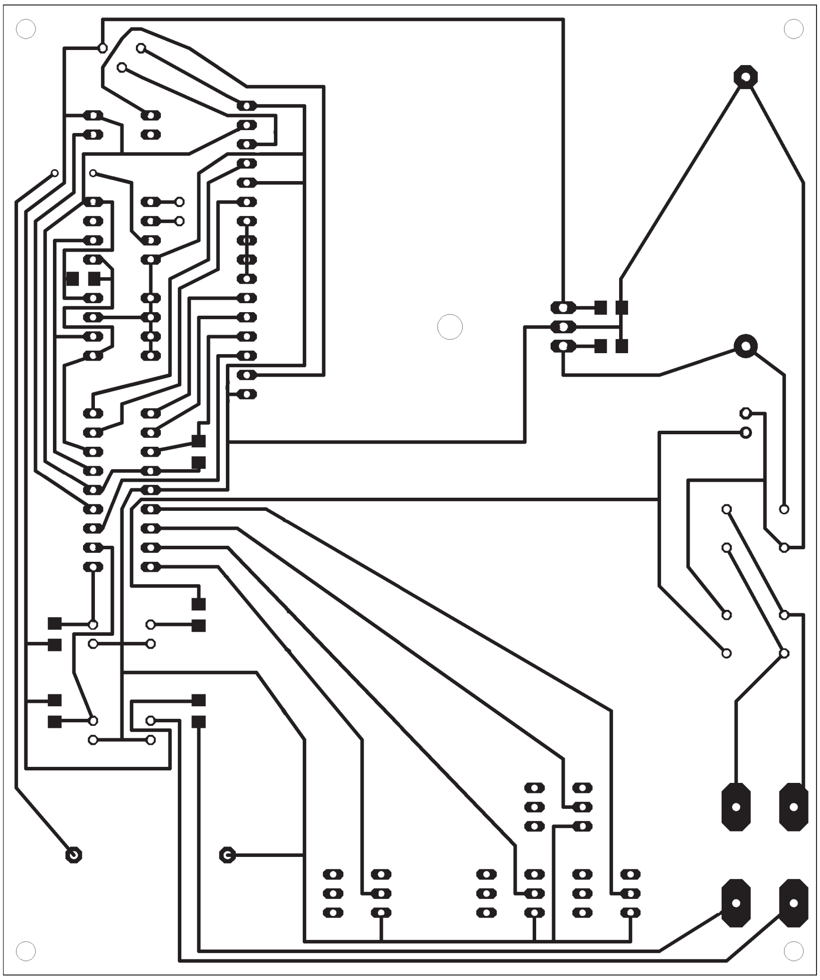
Popis zapojení (obr. 1)

Hlavní funkcí mikroprocesoru IC1 PIC16F628 je zapsat do paměti EE-



Obr. 1. Schéma zapojení

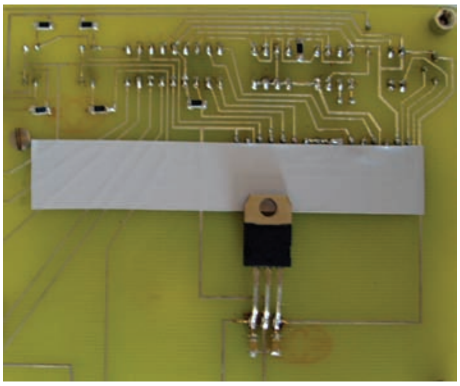
Obr. 2. Deska s plošnými spoji

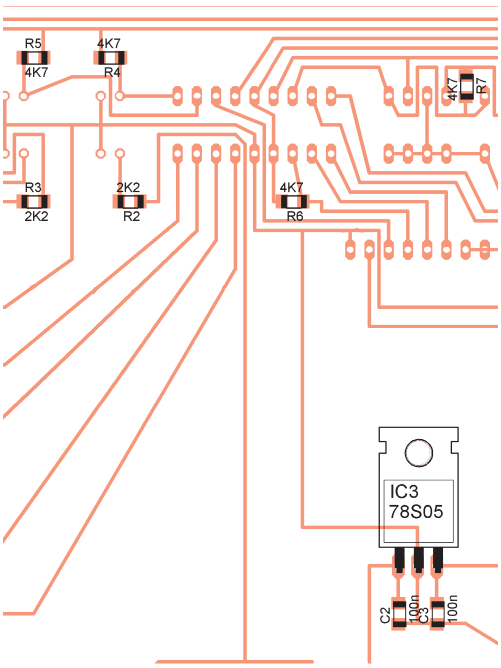


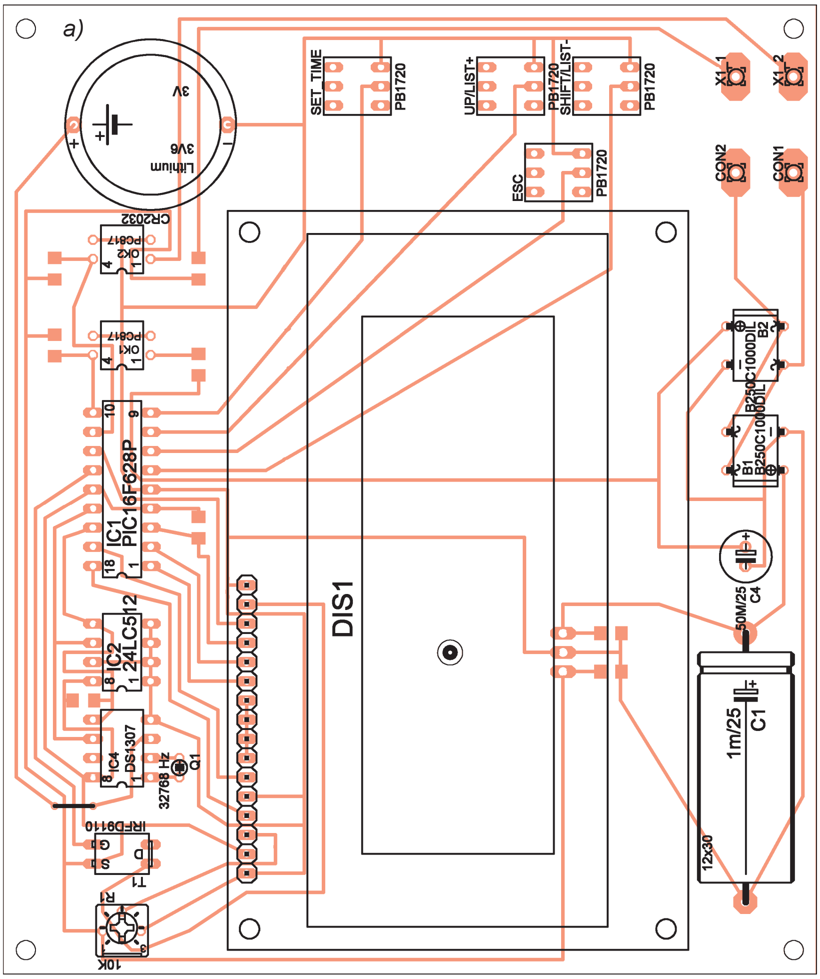
PROM IC2 24LC512 každou novou změnu vstupního signálu:
- Stav externího kontaktu na konektoru x1, kontakt sepnutý - signál o zapnutí nočního proudu, kontakt rozepnutý - signál o vypnutí nočního proudu.
- Stav na konektoru CON1, přítomno střídavé napájecí napětí - signál o zapnutí napájení, bez napětí - vypnutí napájecí sítě.
- Každý den o půlnoci se do paměti EEPROM přepíše stav počítadla nočního proudu a poté se počítadlo vynuluje.

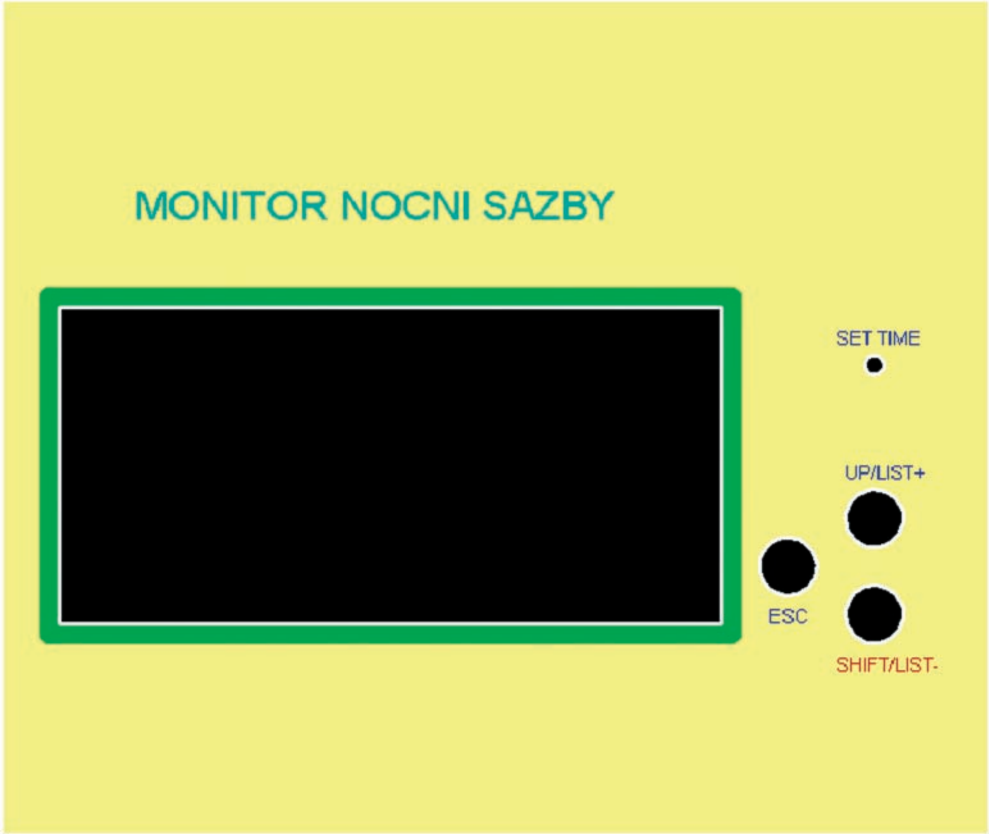
Procesor načítá časové údaje z obvodu reálného času IC4 DS1307. Procesor komunikuje s reálným časem a pamětí EEPROM po dvoudrátové sběrnici I^2C. Výstupem řídicí jednotky je znakový displej, který je řízen procesorem po 6 výstupních linkách. Podsvětlení displeje je spínáno tranzistorem MOSFET T1 IRFD9110, který je řízen výstupní linkou procesoru RB7. Podsvětlení displeje je ak-

Obr. 3. Rozmístění součástek a) strana součástek b) strana spojů a její fotografie







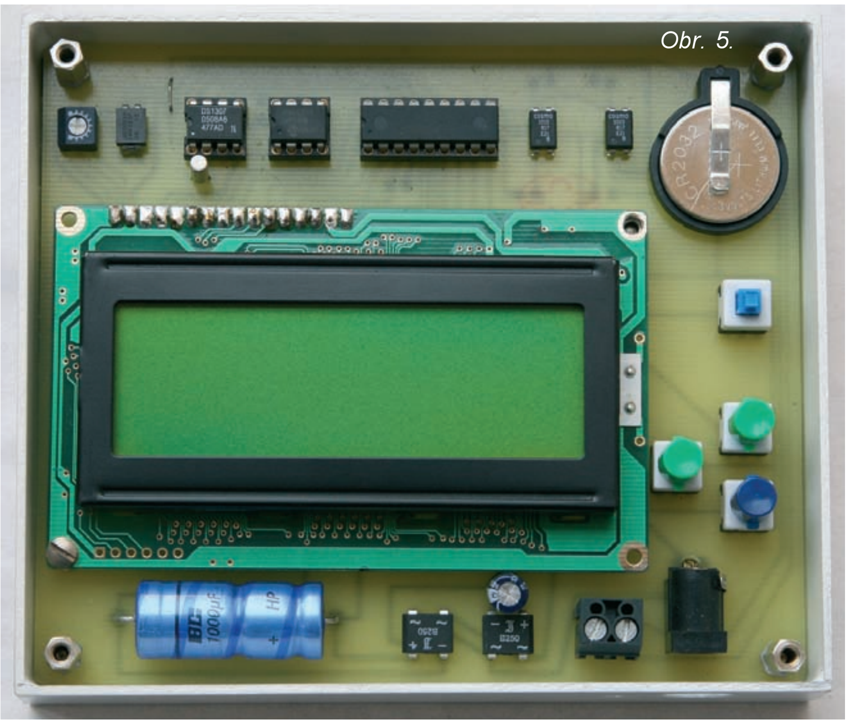


Obr. 4.

tivní vždy při stisku jakéhokoliv tlačítka a zhasíná po 15 s, nestiskne-li se opětovně tlačítko. Kontrast displeje nastavíme trimrem R1. Reálný čas IC4 DS1307 je taktován vnějším krystalem 32 768 Hz.

Procesor PIC je taktován vnitřním oscilátorem na 4 MHz. Řídicí jednotku ovládáme třemi tlačítky a jedním tlačítkem zapuštěným v předním panelu pro nastavení reálného času. Vstupní signál informující o nočním proudu a o výpadku sítě je snímán optočleny OK1, OK2 PC817. Kolektorový výstup optočlenů jde na vstupní linky procesoru RB4, RB5.

Napájení řídicí jednotky jde přes konektor CON1 K375A. Je použit externí střídavý zdroj. Střídavé napětí je usměrněno diodovým můstkem B1 a je stabilizováno integrovaným stabilizátorem IC3 78S05, na jehož výstupu je napájecí napětí +5 V pro všechny integrované obvody. Diodový můstek B2 a kondenzátor C4 slouží k indikaci napájecí sítě. Při výpadku sítě elektrolytický kondenzátor C4 ztratí v krátké době svůj náboj, což dá přes optočlen OK1 signál procesoru o výpadku sítě, potom musí procesor v krátké době zapsat do paměti EEPROM časovou událost, než „spadne" elektrický náboj na elektrolytickém kondenzátoru C1 pod minimální hranici (asi 2,5 V). Vypnutí nočního proudu je signalizováno optočlenem OK2, log. 1 na RB5, ale zápis do paměti EEPROM se provede jen tehdy, pokud je signál o přítomnosti napájecí sítě, log. 0 na RB4.



Obr. 5.

Mechanická konstrukce

Deska s plošnými spoji je jednostranná. Ze strany součástek je jen jedna drátová propojka, propojující +3 V lithiového článku k IC4, vývod *3*. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3. Součástky R2 až R7, C2, C3 jsou v provedení SMD. Jsou zapájeny na desku ze strany spojů jako poslední, rovněž i stabilizátor IC3 78S05. Deska je v přístrojové krabičce uchycen pomocí 4 ks distančních sloupků, ze strany spojů. Přední panel je rovněž uchycen 4 ks distančních sloupků ze strany součástek. Přístrojová krabička je spájena z oboustranného kuprextitu. Okénko pro displej LCD je v předním panelu vyříznuto lupénkovou pilkou. Na spodní boční stěně krabičky vyvrtáme dva otvory pro konektory KS375A. Přední panel můžeme doplnit „samolepkou" (obr. 4). Přístroj je zavěšen na zdi pomocí dvou vrutů, proto je kus plošného spoje na zadní části desky přelepen páskou, aby v případě dotyku s vrutem nebyly plošné spoje zkratovány.

Seznam součástek

R1	10 kΩ, trimr PK50HK010
R2, R3	2,2 kΩ, SMD 1206
R4, R5,	
R6, R7	4,7 kΩ, SMD 1206
C1	1000 µF/25 V
C2, C3	100 nF, keram. SMD 1206
C4	47 µF/25 V
T1	IRFD9110
B1, B2	B250C1000DIL
OK1, OK2	PC817
IC1	PIC16F628-20P
IC2	24LC512 Microchip
IC3	78S05
IC4	DS1307
DIS1	MC2004B-SYH/L
Q1	32,768 kHz
BAT	CR 2032 + držák

„Precizní" objímka 2 ks, 8 vývodů,
„Precizní" objímka 1 ks 18 vývodů
4 ks tlačítek typ PB1720 + 3 ks hmatník kulatý
CON1, X1 napájecí konektor typ KS375A
4 ks distančních sloupků na uchycení předního panelu délky 20 mm
4 ks distančních sloupků na uchycení předního panelu délky 5 mm

Závěr

Zájemcům o stavbu pošlu naprogramovaný mikroprocesor na dobírku za 300 Kč + poštovné.

Kontakt: Jaroslav Žák, 790 61 Lipová lázně 181; tel.: 608 632 003, 608 632 980; jaroslav.zak@jesnet.cz

Tri zapojenia s ATtiny 13

Ing. Martin Liker

Aj keď v poslednom čase pretrváva rozmach používania programovateľnej logiky v rozličných, zložitých i menej zložitých zapojeniach, stále ešte pretrváva u niektorých elektronikov odmietavý postoj k programovateľným obvodom. Najčastejšími argumentmi proti sú cena, zložitosť, nutnosť špecializovaných (častokrát aj drahých) vývojových prostriedkov a softvéru.

Prostredníctvom tohto článku by som chcel aspoň z časti ukázať, že tieto mýty nie sú opodstatnené a nie je potrebné sa obávať použiť programovateľné obvody - konkrétne jednočipové mikroprocesory - tam, kde môžu podstatne zjednodušiť konštrukciu zariadenia.

V nasledujúcich zapojeniach je použitý mikroprocesor ATMEL ATtiny 13. Je to 8-vývodový integrovaný obvod, existujúci v SMD i v „klasickom" vývodovom prevedení DIP. Vďaka RISC technológii sa vyznačuje vysokým výpočtovým výkonom (približne 1 MIPS - 1 milión inštrukcií za sekundu pri frekvencii oscilátora 1 MHz, čo je ale údaj platný iba za predpokladu, že v programe nie sú použité napr. inštrukcie pre skoky alebo vetvenie programu). Výrobca udáva maximálnu frekvenciu procesora 20 MHz, čo predstavuje do 20 MIPS rýchlosť spracovania programu.

Navyše, má obvod implementovaný kalibrovaný RC oscilátor, ktorý dokáže pracovať s frekvenciami 4,8 a 9,6 MHz, ktoré je možné ešte vo vstavanej deličke znížiť, napr. 8x.

Obvod ponúka 6 vstupov - výstupov. Pri 8-vývodovom mikroprocesore to predstavuje maximálne možné využitie pinov integrovaného obvodu pre vstupno - výstupné účely. Prakticky to znamená, že aj vstup RESET je možné využiť ako I/O pin. Pritom 4 vstupy môžu pracovať aj s analógovým signálom, nakoľko sú pripojené na rýchly prevodník A/D s rozlíšením 10 bitov.

Bližšie informácie o obvode nájde čitateľ na stránke www.atmel.com, kde je k dispozícii kompletná dokumentácia ku všetkým vyrábaným obvodom. Okrem toho výrobca ponúka na stiahnutie značné množstvo aplikačných listov a doporučení, štúdia chtivý čitateľ si určite príde na svoje.

Cena samostatného mikroprocesora je veľmi prijateľná, napr. SOS electronic tento obvod ponúka v cene okolo 35 Sk bez DPH.

Čo sa týka zložitosti obvodu a celkovo práce s jednočipovými mikroprocesormi, stále platí, že programátor potrebuje poznať hardvér konkrétneho procesora. Bez jeho znalosti by nemohol naplno využiť ponúkané možnosti procesora. Pre väčšinu zarytých „hardvéristov" - teda elektronikov, ktorí mikroprocesory nepoužívajú vo svojich aplikáciách - nie je táto skutočnosť prekážkou, práve naopak, ich znalosti z číslicovej techniky im budú pri práci s „jednočipákmi" veľkým prínosom. ATtiny13 ponúka pre konštruktéra bohatú hardvérovú výbavu. Za zmienku stojí 6 digitálnych vstupov/výstupov, 4 analógové vstupy, 10-bitový prevodník A/D s interným zdrojom referenčného napätia, 8-bitový čítač/časovač s možnosťou PWM, prerušovací systém s externými prerušeniami, prerušenia od integrovaných periférií, 64 B SRAM, 64 B EEPROM, 1 kB pamäť programu, čo predstavuje 512 B inštrukcií (každá inštrukcia zaberá 2 B pamäte) atď. Tieto integrované periférie sú podobné pre celú rodinu AVR procesorov firmy ATMEL, preto pre ich lepšie pochopenie doporučujem literatúru [1] a [3].

Vývojové prostredie

Pri práci s mikroprocesormi sa nezaobídeme s vhodným vývojovým prostredím. Vývojové prostredie ponúka programátorovi integrovaný nástroj, ktorý poskytuje:
- možnosť program napísať;
- program preložiť do kódu mikroprocesora;
- program odladiť, simulovať;
- v spolupráci s emulátorom odladiť v reálnom čase.

Výrobca ponúka na svojich stránkach „free" vývojové prostredie AVR Studio, ktoré predstavuje silný nástroj pre prácu s AVR procesormi. Okrem tohto prostredia existuje množstvo programovacích jazykov, pomocou ktorých je možné AVR procesory programovať. Mnohé z nich výrobcovia ponúkajú ako funkčné DEMO verzie s obmedzeniami, typicky je obmedzená veľkosť programového kódu na 2 až 4 kB, prípadne dostupnosť niektorých knižníc, alebo možnosť nahrať program po vytvorení.

Pri tvorbe aplikácií som použil prostredie BASCOM-AVR 1.11.8.3 DEMO, ktoré je plne funkčné s obmedzením veľkosti kódu na 2 kB, čo pre ATtiny13 úplne stačí.

BASCOM-AVR využíva pri programovaní jazyk BASIC, ktorý je mnohým, najmä starším elektronikom známy ešte z doby 8-bitových počítačov PMD 85, či ako programovací jazyk pre operačný systém DOS.

Toto prostredie poskytuje používateľovi dobrú podporu hardvéru, periférií, a čo je dôležité pre experimentovanie, odladený kód mi pri všetkých aplikáciách, i pri zložitejších procesoroch, ako napr. ATmega8515 a pod. bezchybne fungoval.

Samotný programovací jazyk patrí k tým prehľadnejším a jednoduchším, čo sa týka syntaxe, i čo sa týka samotného programovania. Programátorovi ponúka štandardné príkazy pre cykly, podmienené vykonávanie programu, rozhodovacie príkazy, príkazy pre prácu s reťazcami, dátovými štruktúrami, vstupno - výstupné operácie atď. Je možné kombinovať kód v BASIC aj v assembleri. Prácou s programovacím prostredím sa hlbšie nebudem zaoberať. Záujemca nájde informácie v [2], ako aj na *http://www.mcselec.com/*, kde je možné DEMO verziu BASCOM spolu s manuálom (mimochodom, hoci je manuál anglický, je spracovaný veľmi prehľadne a dobre sa s ním pracuje) stiahnuť.

Vývojové prostriedky

V úvode článku som spomínal štyri dôvody, ktoré odrádzajú zarytých hardvéristov od použitia mikroprocesorov.

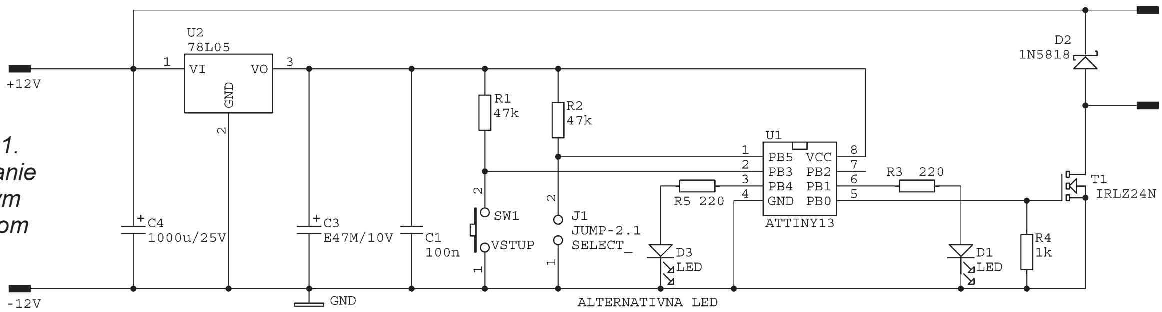
Jediný dôvod, ktorý považujem za opodstatnený, je použitie relatívne drahého programátora, alebo vývojového kitu. Aj keď existuje veľa rôznych „lowcost" ISP programátorov vhodných pre AVR procesory, sám preferujem použitie „profesionálnych" programátorov a vývojových prostriedkov. Viedlo ma k tomu najmä neúspešné experimentovanie so „zaručene fungujúcimi" programátormi, postavenými podľa schém z internetu.

Použitie profesionálnych zariadení ušetrí začínajúcemu záujemcovi nepríjemné skúsenosti s tým, prečo ten program nefunguje, prečo mu aplikácia nebeží a tak. Na www.atmel.com je možné nájsť informácie o vývojových prostriedkoch priamo od firmy Atmel. Cenovo prijateľné a dostupné sú „starter kity" rodiny STK 500 (STK 500 stojí okolo 3600 Sk u firmy SOS Electronic), ktoré ponúkajú okrem možnosti programovania aj hardvérovú podporu pri návrhu aplikácie.

Nakoľko sú ale nasledujúce zapojenia veľmi jednoduché, nevyžadujú použitie „starter kitu". Záujemca si ich môže postaviť aj na univerzálnej doske a vyskúšať niektorý z lacných programátorov. Získa tým „veľa muziky za (relatívne) málo peňazí".

Tri zapojenia

Spoločným menovateľom všetkých troch zapojení je snaha navrhnúť čo možno najjednoduchšie zariadenia,



Obr. 1. Ovládanie jedným tlačidlom

ktoré by bolo možné postaviť zo „zásuvkových" zásob - snáď okrem procesora - a ktoré by mohli slúžiť aj pre experimentovanie.

Všetky súčiastky sú bežne dostupné v maloobchodných predajniach pre amatérov, alebo u zásielkových služieb. Označenia a typy elektronických súčiastok vychádza z katalógu firmy SOS electronic.

K zapojeniam nie sú uverejňované dosky s plošnými spojmi. Jednoduchosť konštrukcií dovoľuje záujemcovi postaviť ich na univerzálnej doske, alebo vytvoriť vlastný návrh.

Čitateľovi ponúkam okrem súborov potrebných pre naprogramovanie procesora aj kompletný okomentovaný zdrojový kód v jazyku BASCOM-AVR. Budú umiestnené na **www.aradio.cz**. Zdrojový kód je možné pre potreby experimentovania a nekomerčného použitia ľubovoľne meniť. Nie je ale dovolené používať tieto kódy pre komerčné aplikácie, ani ich zakomponovať do iných aplikácií, či iným spôsobom použiť alebo poskytnúť tretím stranám bez písomného súhlasu autora.

Vývojové prostredie BASCOM-AVR DEMO je možné stiahnuť z www stránky (viz odkaz na konci článku) a vzťahujú sa naň všetky licenčné dojednania, uvedené v programe.

Ovládanie jedným tlačidlom (obr. 1)

Zapojenie vzniklo pre potreby ovládania halogénovej žiarovky 12 V/10 W pomocou jedného tlačidla. Ukázalo sa, že je možné ho použiť aj pre ovládanie malého ventilátora - odskúšané pre ventilátor SUNON 12 V/0,25 A. Pri uvedených typoch záťaží nie je nutné použiť pre T1 chladič.

Okrem dvojúrovňového ovládania výstupu - zapnúť/vypnúť - dovoľuje meniť výstupný výkon záťaže pomocou PWM.

Funkcia zariadenia

- Krátke stlačenie tlačidla. Krátkym stlačením tlačidla SW1 sa záťaž zapne - - vypne.
- Dlhé stlačenie tlačidla. Pri dlhšom stlačení SW1 sa výstupný výkon zvyšuje zmenou striedy. Výkon sa mení postupne od aktuálnej hodnoty po maximum. Ak je aktuálna hodnota nula (napr. v počiatočnom okamihu stlačenia tlačidla bola záťaž vypnutá), zvyšuje sa výkon od nuly. Pri dosiahnutí maximálnej hodnoty (strieda výstupného výkonu je 100 %) sa zmena začína opäť od nuly.
- Po dosiahnutí požadovaného výstupného výkonu sa hodnota PWM zapíše do EEPROM pamäte procesora, takže je k dispozícii aj po vypnutí zariadenia od napájania. Prakticky to znamená, že procesor si pamätá nastavený úroven výstupného PWM modulovaného signálu aj po vypnutí napájania.

Popis zapojenia

Jadro tvorí procesor U1 ATtiny13. Na výstup PB0 je pripojený MOS-FET tranzistor typu IRLZ24N. Ten je prispôsobený pre spínanie logickými úrovňami signálu +5 V. Výstup PB0 slúži ako výstup prvého (A) kanálu PWM s označením OC0A. Druhý kanál OC0B je pripojený na výstup PB1 a budí diódu LED.

Nastavenia obidvoch PWM kanálov sa menia identicky, čo znamená, že svit diódy LED je rovnako závislý na nastavení PWM, ako výstupný tranzistor. Týmto môže intenzita svitu D1 indikovať úroven výstupného výkonu. Takáto funkcia je užitočná najmä vtedy, ak nevieme priamo zistiť, v akom stave sa výstup práve nachádza. Takýto stav nastane, ak namiesto žiarovky na výstup pripojíme napríklad vyhrievací rezistor alebo ventilátor.

V prípade potreby je možné druhý - B - kanál využiť pre budenie ďalšej záťaže, nahradením obvodu D1 spínacím tranzistorom.

Činnosť PWM

PWM (impulzovo - šírková modulácia) pracuje s konštantnou frekvenciou, ktorá podľa [3] pri frekvencii 4,8 MHz $f_{pwm} = f_{osc}/(N.256)$, kde f_{osc} je frekvencia kalibrovaného RC oscilátora 4,8 MHz, *N* je deliaca konštanta deličky frekvencie pre časovač TIMER0, v našom prípade N = 1. Hodnota 256 je daná použitím 8-bitového časovača. Po prepočítaní táto hodnota vychádza na 18,75 kHz. Pre naše použitie takáto frekvencia postačuje. Zmena strednej hodnoty prúdu záťaže nastáva so zmenou striedy výstupného PWM signálu. Zmena striedy je závislá na hodnote registra OCR0A (OCR0B podobne, v ďalšom texte sa pre pochopenie funkcie budeme zaoberať iba kanálom A), ktorý je v programe označovaný Pwm0a. Funkcia rýchlej PWM je založená na porovnávaní obsahu registra časovača TIMER0 (TCNT0) s obsahom registra OCR0A. Pokiaľ je TCNT0 < OCR0A, je výstup OC0A v úrovni H a výstupný tranzistor T1 je otvorený. Ako náhle dosiahne časovač hodnotu registra OCR0A, výstup sa preklopí do úrovne L, T1 sa uzavrie a záťažou prestáva prechádzať prúd. Čím je hodnota OCR0A vyššia, tým pozdejšie dôjde k preklopeniu výstupu do L, a tým je vyššia stredná hodnota prúdu, pretekajúceho záťažou.

Pre detailnejšie oboznámenie sa s PWM odkazujem čitateľa na [1], str. 215 a nasledovne.

Ďalšie prvky na schéme zapojenia: Dióda D2 - spätná dióda - je potrebná pri spínaní indukčných záťaží. Pri rozpínaní indukčnej záťaže vzniká prechodový jav, pri ktorom sa na svorkách indukčnej záťaže indukuje napätie opačnej polarity, než je polarita zdroja. Pri rýchlom spínaní môžu byť tieto naindukované prepäťové špičky dosť vysoké a obvykle sa obmedzujú pomocou RDC filtrov. Ja som použil jednoduchší spôsob pomocou rekuperačnej (spätnej) diódy najmä preto, že zariadenie nebolo primárne určené na spínanie veľkých záťaží, takže použitie Shottkyho diódy postačuje.

Napájanie zariadenia je riešené pomocou obvodu 78L05. Vstupný kondenzátor 1000 µF/25 V doporučujem použiť v nízko impedančnom prevedení (použitie pre spínané zdroje), ale u malých záťaží toto nie je nijako kritické, vyhovie bežný šuplíkový typ.

Indikačné LED D1 a D3 slúžia ako indikátory stavu zariadenia. Dióda D1 je pripojená na druhý PWM kanál, takže sa jej svit mení rovnako, ako stredná hodnota výstupného prúdu. Podľa svitu tejto diódy môže obsluha vedieť, „kde sa nachádza" pri nastavovaní hodnoty výstupu v prípade, že to nevie zistiť priamo. Typickým prípadom je zapojenie malého ventilátora odsávača na výstup. Obsluha v tomto prípade nevie a častokrát ani nemôže posúdiť zrakom, či sluchom, aké otáčky ventilátor dosiahol. D1 môže ale „napovedať", v akom stave sa výstup nachádza.

D3 plní funkciu jednoduchého stavového indikátora - výstup „ide/nejde".

V prípade, že sa indikácia nevyžaduje, môžu sa obidve diódy vynechať.

Popis programu

Zdrojový kód *pwm2.bas* nájde záujemca na www.aradio.cz, respektíve, môže sa obrátiť priamo na autora článku prostredníctvom e-mailu.

Program pracuje v nekonečnom cykle. Na začiatku cyklu sa testuje stla-

čenie tlačidla SW1, taktiež dĺžka stlačenia tlačidla. Ak je tlačidlo stlačené dlhšie ako 0,5 s, začne sa hodnota PWM registra plynulo zväčšovať. Toto sa prejaví na zvýšení strednej hodnoty prúdu záťažou (žiarovka svieti silnejšie). Po dosiahnutí maximálnej hodnoty - 255 - sa celý dej začína od hodnoty 0. Pre lepší komfort obsluhy je dosiahnutie maximálnej hodnoty indikované trojitým zablikaním D1 a D3.

Pri krátkom stlačení tlačidla sa výstup zapne, pri ďalšom krátkom stlačení vypne. Pri zapnutí sa do registra PWM0A načíta hodnota, uložená v premennej Pwm_ram.

Obvod môže pracovať v dvoch rôznych módoch činnosti. Na výber módu slúži JUMPER J1, pripojený na PB5. V programe je tomuto vstupu priradené symbolické meno SELECT_. Ak je SELECT_ v úrovni H, je zvolený mód s rozbehovým impulzom. V tomto móde sa pri zapnutí A kanál na 50 ms nastaví na maximálnu hodnotu PWM 255. Tým sa na 50 ms uvedie záťaž na plný výkon. Tento mód je vhodné použiť všade tam, kde je pri zapnutí nutné prekonať určité zotrvačné momenty.

Ak je SELECT_ v úrovni L, je zvolený mód s plynulým nábehom výkonu záťaže. Typické použitie takéhoto spôsobu riadenia je pri záťaži so žiarovkou, kde sa vyžaduje pomalý a plynulý nábeh výstupného výkonu kvôli šetreniu vlákna žiarovky. Plynulý nábeh je zabezpečený pomocou cyklu, v ktorom sa hodnota registrov Pwm0a a Pwm0b mení od 1 po hodnotu danú premennou Pwm_ram. I keď ide o pseudoplynulý nábeh, pri ktorom sa hodnota registra zvýši každých 50 ms, vďaka zotrvačnosti vlákna žiarovky sa zmena javí ako plynulá. Výkon sa pri tomto časovom kroku zvýši z 0 na maximum (za predpokladu, že hodnota Pwm_ram = = 255) za asi 13 s. Tento čas je možné upraviť zmenou oneskorenia v uvedenom cykle na inú hodnotu - Waitms xx, xx je hodnota v ms. Počas nábehu ale nie je možné výstup vypnúť.

Možnosti a vylepšenia

Výhodou, ako napokon pri všetkých zapojeniach s programovateľnými obvodmi ostáva, že zmena funkčných vlastností sa deje v maximálnej miere zmenou softvéru. Aj v tomto prípade je možné zmeniť funkčné vlastnosti podľa potrieb konštruktéra. Či už sú to drobné úpravy časových konštánt, alebo zásadné zmeny algoritmov činnosti, všetko spočíva v zmene programu.

Pridávam niekoľko námetov pre úpravu zapojenia.

- Ovládanie dvoch výstupov. Je možné využiť PWM kanál B pre ovládanie druhého výkonového výstupu. Doplnením nevyužitého vstupu PB2 o ďalšie tlačidlo je možné zmenou softvéru ovládať dve záťaže,
- Doplnenie obvodu o snímač teploty. Meniť otáčky ventilátora v závislosti na teplote chladeného zariadenia,
- Plynulé znižovanie výstupného výkonu pri vypínaní, a podobne. Všetko záleží od fantázie konštruktéra a od jeho schopnosti požiadavky pretvoriť do podoby programového kódu.

Termostat (obr. 2)

Termostat bol navrhnutý pre ovládanie obehového čerpadla ústredného vykurovania. Pri návrhu boli stanovené nasledujúce parametre:
- napájanie zo siete 230 V/50 Hz;
- príkon čerpadla 120 W;
- kompaktné riešenie, snímanie teploty z potrubia ústredného kúrenia;
- nízka cena.

Konštrukcia termostatu pre obehové čerpadlo ústredného vykurovania pracuje v dvoch režimoch činnosti:
- Režim jednoduchej komparácie. Pri dosiahnutí nastavenej teploty čerpadlo zopne nútený obeh vody v systéme ústredného vykurovania.
- Režim dvojitej komparácie. Ak teplota potrubia dosiahne spodnú hranicu, motor čerpadla zopne. Ak teplota presiahne vrchnú hranicu, motor vypne.

Voľba požadovaného režimu je úplne automatická, záleží na nastavení hornej hranice porovnávania teploty (potenciometer R4). Ak je nastavená horná hranica nižšia ako spodná, procesor toto vyhodnotí ako režim jednoduchej komparácie. V tomto prípade sa vrchná hranica neberie do úvahy. Ak je horná hranica nastavená vyššie, ako spodná, zariadenie pracuje automaticky v móde dvojitej komparácie.

Popis zapojenia

Upozornenie! Časť zariadenia je pripojená priamo na sieťové napätie. Pri oživovaní zariadenia a pri práci so zariadením je nutné brať na túto skutočnosť ohľad a zachovávať všetky pravidlá bezpečnosti pri práci.

Mikroprocesor U1 využíva tri analógové vstupy. Vstup AD0 sníma napätie na deliči, ktorého jednu časť tvorí senzor KTY81-120. Úbytok napätia na tomto snímači je priamo úmerný teplote. Podľa [4] je jeho odpor pri teplote 30 °C = 1040 Ω, čomu zodpovedá napätie na AD0 = 0,72 V, pri 80 °C = = 1490 Ω - tomu zodpovedá napätie 0,97 V. Na vstup AD2 je pripojený potenciometer, ktorým sa nastavuje horná hranica komparácie, na vstup AD3 je pripojený druhý potenciometer, ktorým sa nastavuje dolná hranica.

Výstup mikroprocesora je tvorený LED D1 (označená „ROZLADENIE“), ktorá indikuje, že nastavená horná hranica je nižšia, ako dolná.

Druhý výstup je tvorený LED D4, zapojenou v sérii s optoelektronickým relé SSR OP1. Dióda D4 indikuje zopnutie výstupu. Maximálny prúd cez SSR relé je 0,6 A, čomu zodpovedá hodnota poistky F1.

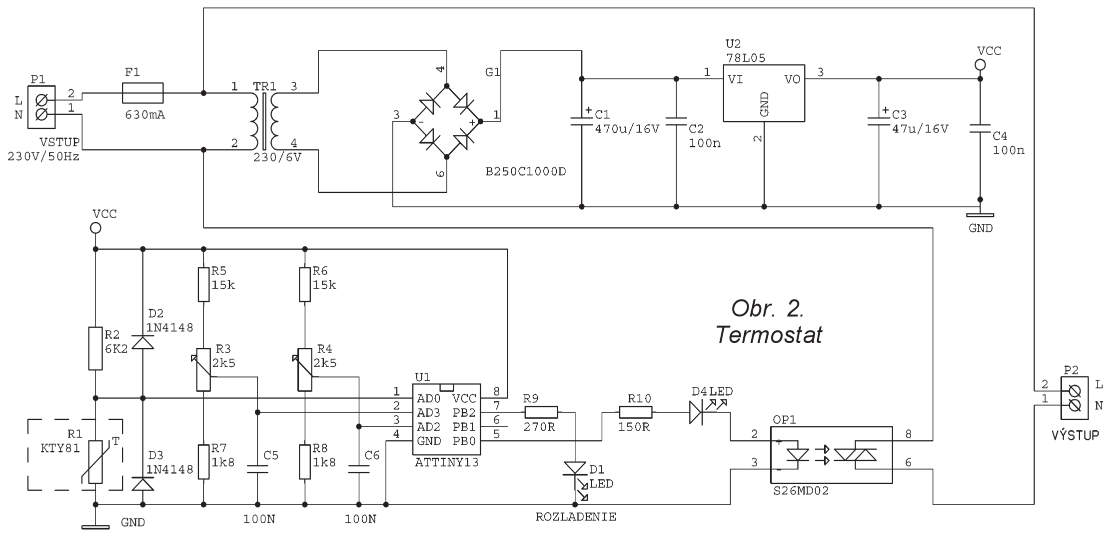
Napájací obvod zabezpečuje okrem napätia +5 V pre procesor aj galvanické oddelenie mikroprocesora a priľahlých obvodov. Túto skutočnosť je nutné pri samotnej konštrukcii brať do úvahy, nakoľko senzor teploty, ktorý je obvykle umiestnený mimo vlastného zariadenia, musí byť bezpečný pre obsluhu aj pre ostatné elektronické zariadenia.

Voľba elektronických súčiastok nie je kritická. Pri návrhu deličov R3, R5, R7, rovnako aj R4, R6, R8 môžeme experimentovať s hodnotami súčiastok. Celý deliaci rozsah by mal ale pokrývať rozptyl napätia na tepelnom snímači pri najnižšej uvažovanej teplote (0,7 V) a pri najvyššej uvažovanej hodnote (1 V).

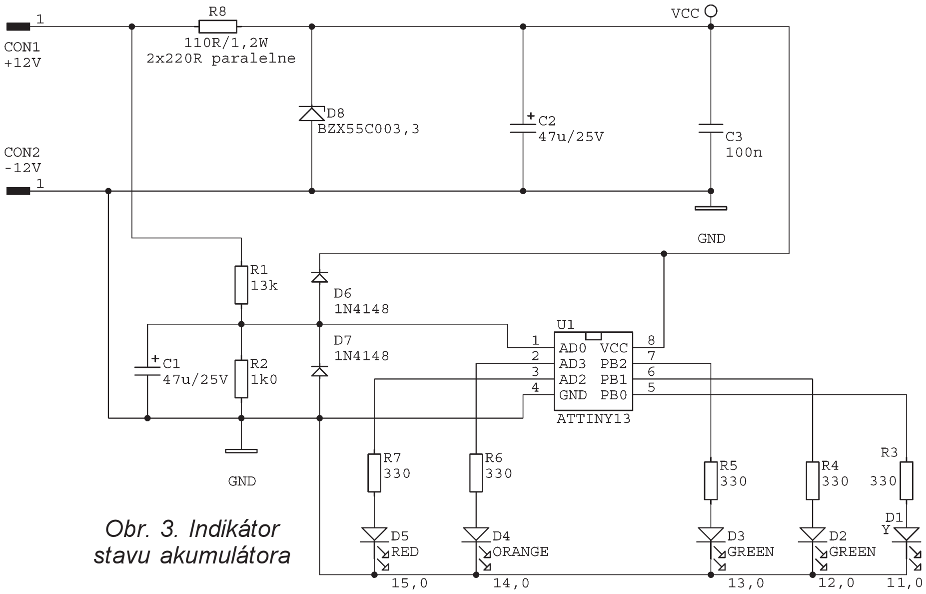
Keďže presný výber súčiastok je protichodná požiadavka proti jednoduchosti konštrukcie a nízkej cene (možnosť využiť šuplíkové zásoby), bol ku tejto konštrukcii napísaný pomocný program, určený na ciachovanie nastavenia spodnej a vrchnej hranice (kalibracia.bas).

Popis programu (tst3.bas)

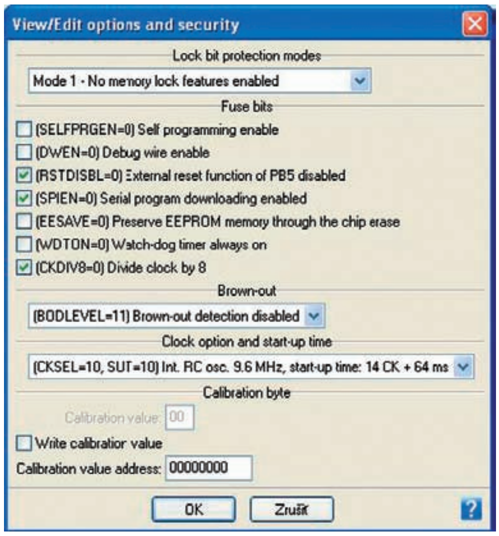
Program beží v nekonečnej slučke. Najprv sa načíta hodnota z odporové-



Obr. 2. Termostat



Obr. 3. Indikátor stavu akumulátora



Obr. 4. Príklad nastavenia pre programátory ELNEC

ho deliča na teplotnom snímači R1. Potom sa načítajú hodnoty z deličov, tvorených obidvomi potenciometrami R3 a R4. Porovnaním hodnoty napätia na R1 s týmito hodnotami pre dolnú a hornú hranicu sa nastavý výstup buď do hodnoty 1 alebo 0. Režim činnosti je indikovaný LED1. Ak LED D1 svieti, ide o režim jednoduchej komparácie, ak je zhasnutá, o režim dvojhodnotovej komparácie.

Pre nastavenie zariadenia slúži jednoduchý programček, ktorým je možné „naciachovať" potenciometre R4 a R5. Princíp je jednoduchý. Snímač R1 zohrejeme na známu teplotu. Potenciometrom R4 a R5 otáčame dovtedy, kým sa nerozsvieti LED D1, resp. D4. Hodnotu teploty si označíme na stupnici ryskou. Vhodnou voľbou rezistorov R5, R7 a R6, R8 v deličoch získame optimálnu citlivosť zariadenia pre potrebný rozsah regulácie. Nesmie zabudnúť, že referenčné napätie prevodníka AD je 1,1 V, preto pri napájaní zo zdroja 5 V je delič potrebný vždy!

Indikátor stavu akumulátora (obr. 3)

Ďalší jednoduchý obvod pracuje na podobnom princípe, ako zapojenie termostatu. Rozdiel je iba v tom, že vstupné napätie sa získava priamo z napájacieho napätia, deleného vhodným deličom. Presnosť deliča nie je kritická, nepresnosti je možné vyladiť zmenou konštánt v programe.

Popis zapojenia

Vstupné napätie z deliča R1, R2 sa privádza na vstup ADC0 - kanál 0 prevodníka A/D. Ostatné piny mikroprocesora tvoria výstupy pre diódy LED. Farby diód si môže používateľ prispôsobiť svojim potrebám.

Popis programu

Sú k dispozícii dve verzie programu - batest a batest_dot. Prvá verzia pracuje s LED v pásovom režime zobrazovania, druhá v bodovom režime.

BATEST: Program pracuje v nekonečnej slučke. Komparačné hodnoty sú uložené v EEPROM a tieto sa postupne načítavajú do poľa U(i+1). Offset +1 je potrebný kvôli tomu, že Bascom začína indexovať polia od 1, nie od 0, ako je to zvykom v iných programovacích jazykoch. Všimnime si deklaráciu premennej U(5) ako pole 5x BYTE v EEPROM - Dim U(5) as ERAM Byte. Keďže pred touto premennou sa deklaruje jedna premenná typu ERAM Word (16bitová), bude pole komparačných hodnôt začínať na adrese 02h, nie 00h. Obsah EEPROM, teda konštanta prevodu aj komparačné hodnoty sú definované na konci programu direktívou $eeprom. Zmenou konštanty prevodu je možné zariadenie upraviť pre použitie s iným akumulátorom, (napr. 9 V, 24 V apod.), samozrejme, je nutné upraviť aj delič R1 a R2. Postup pri výpočte tejto konštanty je uvedený v zdrojovom kóde.

BATEST_DOT: Rozdiel oproti predchádzajúcemu algoritmu je iba v tom, že je potrebné príslušnú LED nielen rozsvietiť, ale aj zhasnúť. Využitý je príkaz Select Case s premennou Vstup32. Vstup32 je prepočítaná hodnota 10-bitového vstupu z prevodníka A/D, vynásobená 1000, čím je zvýšená presnosť výpočtu, operujeme s 32-bitovým číslom. Ak sa hodnota vstupu nachádza v rozpätí KOMPARACNA HODNOTA +/- HYSTEREZA, príslušná LED sa rozsvieti, inak LED zhasne. Hodnota Hystereza sa nachádza v EEPROM pamäti na adrese 00h, ostatné konštanty v EEPROM sa posúvajú o jednu pamäťovú bunku vyššie, teda KONSTANTA PREVODU je na adrese 01h, pole komparačných hodnôt začína od adresy 03h.

Záver

Zapojenia, uvedené v tomto článku, sú určené najmä tým záujemcom, ktorí majú chuť nechať sa inšpirovať a experimentovať so zapojeniami. Doporučujem všetkým záujemcom, aby si stiahli sprievodné súbory z *www.aradio.cz*. V prípade potreby ma môžu kontaktovať priamo prostredníctvom e-mailu ***mql@szm.sk***, resp. poštou na adrese Veľké Teriakovce 75, 98051 Veľké Teriakovce, Slovenská republika. Na požiadanie môžem zaslať sprievodné súbory na CD, alebo naprogramovaný mikroprocesor.

Pri experimentovaní je dôležité správne nastavenia programátora. U všetkých uvedených zapojení je použitý interný oscilátor, frekvencia je uvedená priamo v programe - direktíva $crystal. Ak je uvedená hodnota 1 200 000, túto hodnotu dosiahnme nastavením frekvencie na 9 600 000 Hz a aktivovaním bitu CKDIV8.

Na obr. 4 je uvedený príklad nastavenia pre programátory firmy ELNEC.

Taktiež je potrebné nastaviť bit RSTDISBL, nakoľko vstup RESET je využívaný vo všetkých aplikáciách ako vstup/výstup.

Ostatné nastavenia môžu ostať podľa prednastavenia od výrobcu, prípadne si ich môže používateľ upraviť podľa svojich potrieb.

Literatúra

[1] *Matoušek, D.:* Práce s mikrokontroléry ATMEL AVR. BEN - technická literatura, Praha 2003.

[2] *Váňa, V.:* Mikrokontroléry ATMEL AVR - Bascom. BEN - technická literatura, Praha 2004.

[3] ATtiny13, katalógový list, ATMEL Corporation 2004.

[4] KTY81, katalógový list, Philips Electronic 1998.

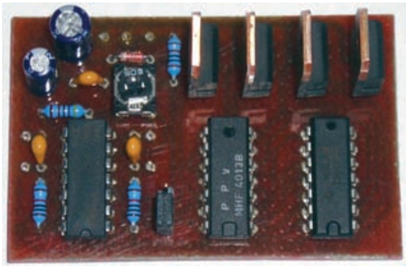
Katalógový list Attiny13:
www.atmel.com/dyn/products/product_card.asp?family_id=607&family_name=AVR+8%2DBit+RISC+&part_id=3175

KTY81:
www.nxp.com/pip/KTY81_122.html

BASCOM-AVR:
www.mcselec.com/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=99&Itemid=54

Regulátor krokových motorů

Pavel Hořínek



Roztočit stejnosměrný motor je velmi jednoduché, ale s krokovým motorem již je to složitější. V minulosti bylo publikováno mnoho nejrůznějších zapojení, jak tyto motory regulovat, ale většina z nich používala k ovládání mikroprocesor. Ne každý si dokáže napsat program k těmto účelům. Proto jsem se rozhodl sestavit jednoduchý regulátor bez použití procesoru. Regulátor je navržen jako čtyřtaktní, viz tab. 1.

Popis zapojení

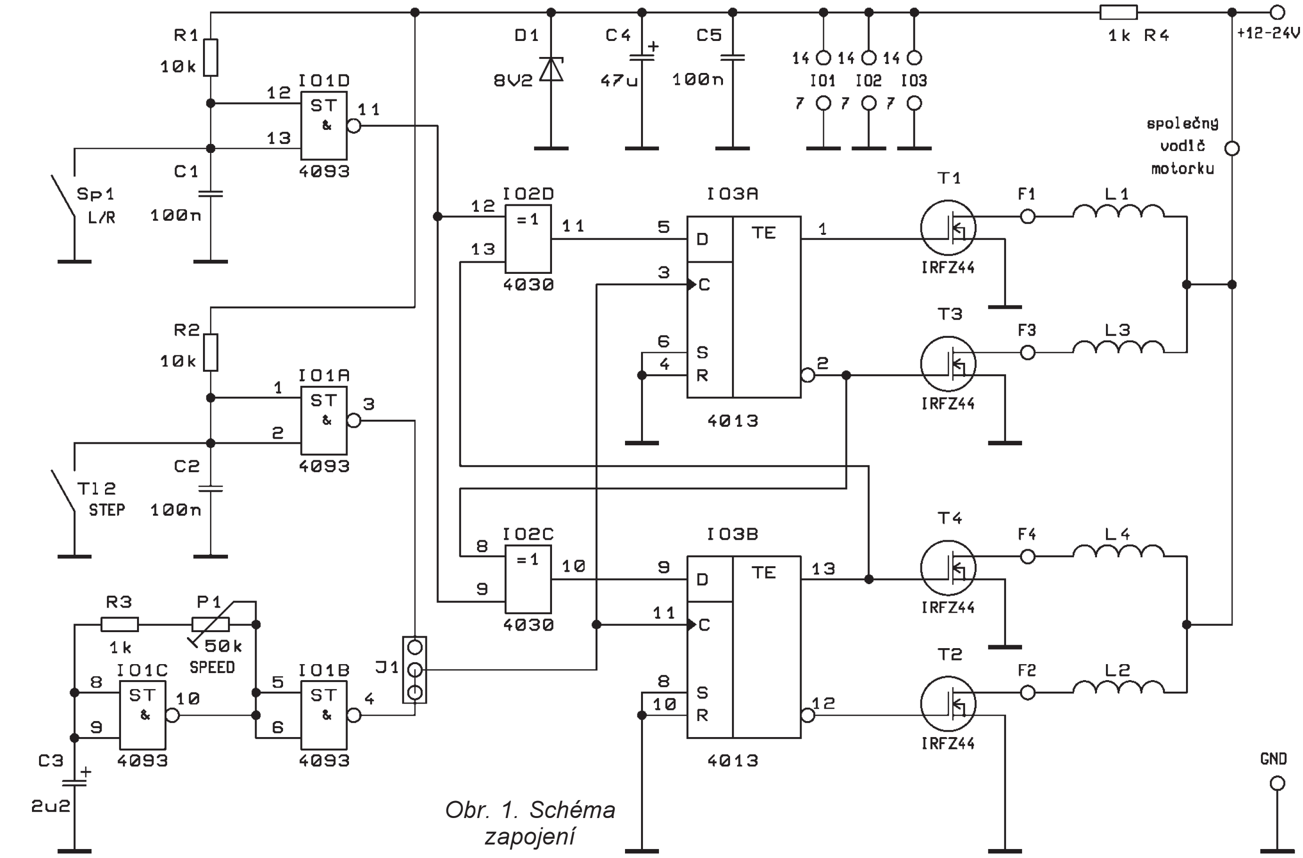
Krokové motory se používají především v tiskárnách, skenerech, plotrech apod. Točivý moment krokových motorů vzniká vhodným postupným přepínáním buzení jednotlivých fází v rytmu řídicích impulsů. Změnou pořadí těchto kombinací měníme smysl otáčení motoru. Regulátor je určen k regulaci unipolárních dvojfázových krokových motorků malého výkonu. Zapojení je složeno z hradel a klopných obvodů CMOS. Hradla IO1D a IO1A ošetřují kontakty spínače Sp1 a tlačítka Tl1 proti zákmitům. Spínač Sp1 má funkci přepínání směru otáčení motorku. Tlačítkem Tl1 se vytvářejí jednotlivé impulsy. Jumperovou propojkou J1 se pak volí, odkud se budou brát impulsy pro posuvný registr. Jedna možnost je z generátoru a druhá z tlačítka Tl1. Hradla IO1C a IO1B spolu s C3, R3 a P1 tvoří generátor s nastavitelným kmitočtem 15 až 150 Hz. Kmitočet se nastavuje trimrem P1. Další hradla IO2D, IO2C a klopné obvody IO3A, IO3B jsou zapojeny jako posuvný registr. Výstupy registru ovládají řídicí elektrody spínacích tranzistorů T1 až T4. Ty pak spínají jednotlivé fáze motorku. Zenerova dioda D1 stabilizuje napájecí napětí pro integrované obvody. Celý regulátor může být napájen v rozsahu 12 až 24 V, podle použitého motoru.

Sestavení

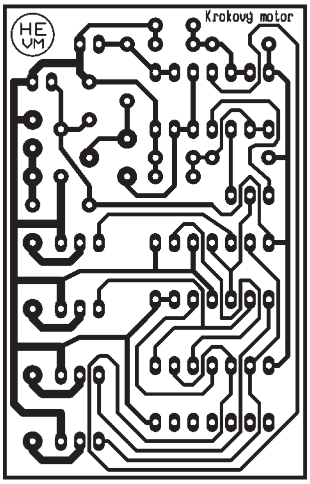
Desku osaďte součástkami podle obr. 2. K pájení použijte raději mikropáječku, protože spoje jsou dosti tenké a použité obvody jsou CMOS. Tyto obvody jsou citlivé na statickou elektřinu a použijeme-li transformátorovou páječku, mohou se obvody zničit. Také můžete místo obvodů nejdříve zapájet objímky a do nich pak nasunout obvody. Při osazování ještě dávejte pozor na správné pozice a polaritu jednotlivých součástek. Spínač Sp1 a tlačítko Tl1 jsou s plošným spojem propojeny lankovým vodičem. Na místo trimru P1 se může použít potenciometr a také jej připojit lankovým vodičem. Pokud proud jednotlivých fází motoru nepřesáhne 2 A, tak chlazení spínacích tranzistorů není nutné. V opačném případě tranzistory umístíme na Al chladič a propojíme je opět lankovým vodičem. Pokud budou tranzistory na společném chla-

Tab. 1. Tabulka výstupů registru

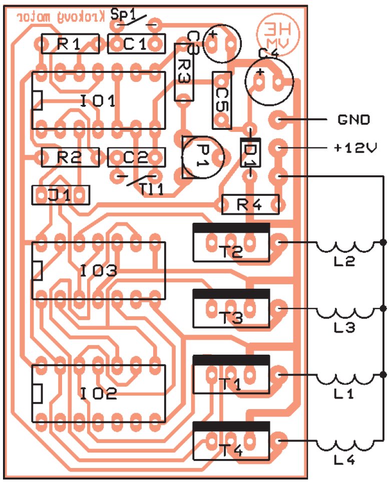
Takt	Stav na výstupech			
	F1	F2	F3	F4
1	1	1	0	0
2	0	1	1	0
3	0	0	1	1
4	1	0	0	1

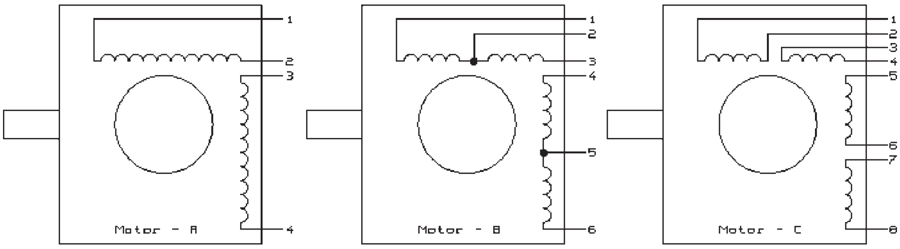


Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Deska s plošnými spoji





Obr. 3. Možné varianty zapojení vývodů krokových motorů

diči, tak je nutné použít slídových podložek k izolaci tranzistorů od chladiče.

Připojení motoru

Jestliže někde získáte motor, o kterém nic moc nevíte, tak nejdůležitější otázkou je: Které z vystupujících drátů jsou vývody, a jak je zjistíme. Na obr. 3 je schematicky nakresleno několik variant dvoufázových krokových motorů s možností uspořádání jejich vývodů. První motor A má 4 vývody, tento motor je pro tento regulátor nevhodný. Vývody motoru zjistíme multimetrem v režimu měřeni odporu. Nastavený rozsah by měl stačit v rozmezí do 200 Ω, větši odpor vinutí nedosahuje. Případ B (6 vývodů) je velmi častý u starších tiskáren, jeho vinutí je vedeno uprostřed a umožňuje tak unipolární zapojení. Dejme tomu, že jedno vinutí (jedna polovina) má odpor 100 Ω, v tom případě jsou tři možnosti, kterých se doměříme:

- nekonečný odpor - dva dráty, které měříme, nejsou ze stejné fáze, tj. jeden je z bočního vinutí a druhý z horního;
- 100 Ω - měříme dráty *1* + *2*, *2* + *3* nebo *4* + *5*, *5* + *6*.
- 200 Ω - měříme dráty *1* + *3* nebo *4* + *6*.

Vinutí je vlastně jen kus drátu, takže se jeho odpor sčítá s jeho násobnou délkou. Motor se k regulátoru připojuje následovně: Vývody *2* a *5* spojíme, vznikne společný vodič motoru. Vývody *1*, *3*, *4* a *6* jsou pak začátky nebo konce vinutí jednotlivých fází. Ty připojíme do míst označených ve schématu jako F1 až F4. Sled připojení vývodů je velmi důležitý, protože pokud by byly vývody přehozené, tak by se nestalo nic hrozného, ale motor by se neotáčel pravidelně a cukal by sem a tam. Pokud se tak stane, musíte najít správnou kombinaci zapojení.

U varianty C (8 vývodů) platí to samé jak u B, pouze s tím, že se zde spojí vývody *2*, *3* a *6*, *7* do sebe, a tak vznikne společný vodič motoru. Vývody *1*, *4*, *5* a *8* jsou opět začátky a konce vinutí jednotlivých fází. Chce to trochu trpělivosti.

Seznam součástek

R1, R2	10 kΩ
R3, R4	1 kΩ
P1	50 kΩ, trimr
C1, C2, C5	100 nF/keram.
C3	2,2 µF/50 V
C4	47 µF/50 V
D1	8,2 V/0,5 W
T1 až T4	IRFZ44
IO1	4093
IO2	4030
IO3	4013
Sp1	přepínač S3P
Tl1	tlačítko T250
J1 jumper, lišta, 3 vývody	
Zkratovací kolíček, 1 ks	

Stavebnici si lze objednat na adrese: Hobby elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí. Tel.: 566 522 076; fax: 566 520 757; mobil: 776 853 843; e-mail: hobbyel@iol.cz

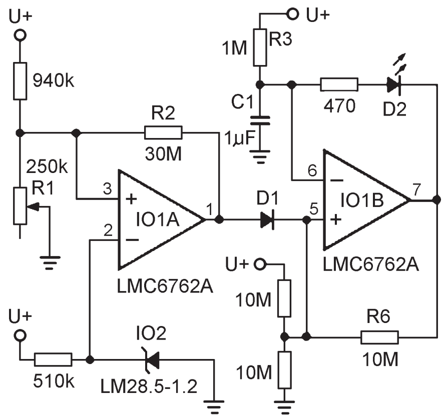
Monitor napájecího napětí s velmi malou spotřebou

Pro některé přístroje napájené z baterie je důležitá informace o tom, zdali její napětí již nekleslo pod mez, při níž je funkce přístroje ještě spolehlivá. Indikátor tohoto stavu sám se však nesmí na vybíjení baterie nadměrně podílet. Tento požadavek splňuje monitor, jehož schéma je na obr. 1 a který byl popsán v [1]. Obvod, který odebírá z napájecí baterie méně než 50 µA, signalizuje pokles napětí baterie pod hodnotu nastavenou trimrem R1 blikáním svítivé diody D2. Komparátor s malým příkonem IO1A (část dvojitého LMC6762A) porovnává napětí na trimru s referenčním, získaným z IO2 (referenční zdroj napětí 1,2 V - také s malým příkonem). Při odporu R1 nastaveném na 124 kΩ signalizuje monitor pokles napájecího napětí *U*+ přibližně na 10,3 V. Před dosažením kritické hodnoty je na výstupu IO1A úroveň H, což způsobuje otevření diody VD1 a tím zablokování funkce blikače vytvořeného pomocí IO1B. Poklesne-li napětí na R1 pod mezní hodnotu, uvolní se funkce multivibrátoru a svítivá dioda D2 začne blikat. Kondenzátor C1 je přitom nabíjen přes rezistor R3, dokud napětí na něm nepřekročí úroveň na neinvertujícím vstupu IO1B. Pak se překlopí do stavu, kdy je na výstupu IO1B napětí blízké 0 V a kondenzátor C1 se přes omezující rezistor a svítivou diodu D2 vybije a cyklus se opakuje.

Rezistorem R6 je zavedena hystereze o velikosti přibližně 1/3 napájecího napětí, potřebná pro funkci multivibrátoru. Krátkodobé blikání diody, napájené z nabitého kondenzátoru C1, se na spotřebě prakticky neprojeví. Je však účelné použít diodu s vysokou svítivostí. Použitý typ svítivé diody následkem různého úbytku na diodě v propustném směru ovlivňuje minimální hodnotu napětí, při kterém indikátor ještě pracuje. S červenou diodou pracoval obvod ještě při napájení asi 4,3 V, se žlutou do 6,4 V. Vzhledem k velkým odporům užitým v multivibrátoru s IO1B je důležité dbát na čistotu spojové desky. Při napájecím napětí 10 V odebírá indikátor asi 45 µA, při 12 V asi 48 µA.

JH

[1] *Butterfield, G.:* Fleapower flasher draws less than 50 µA. EDN 23. ledna 2003, s. 75.



Obr. 1. Indikátor nedostatečného napájecího napětí

Alarm Jan

Libor Janko, OK1JTZ



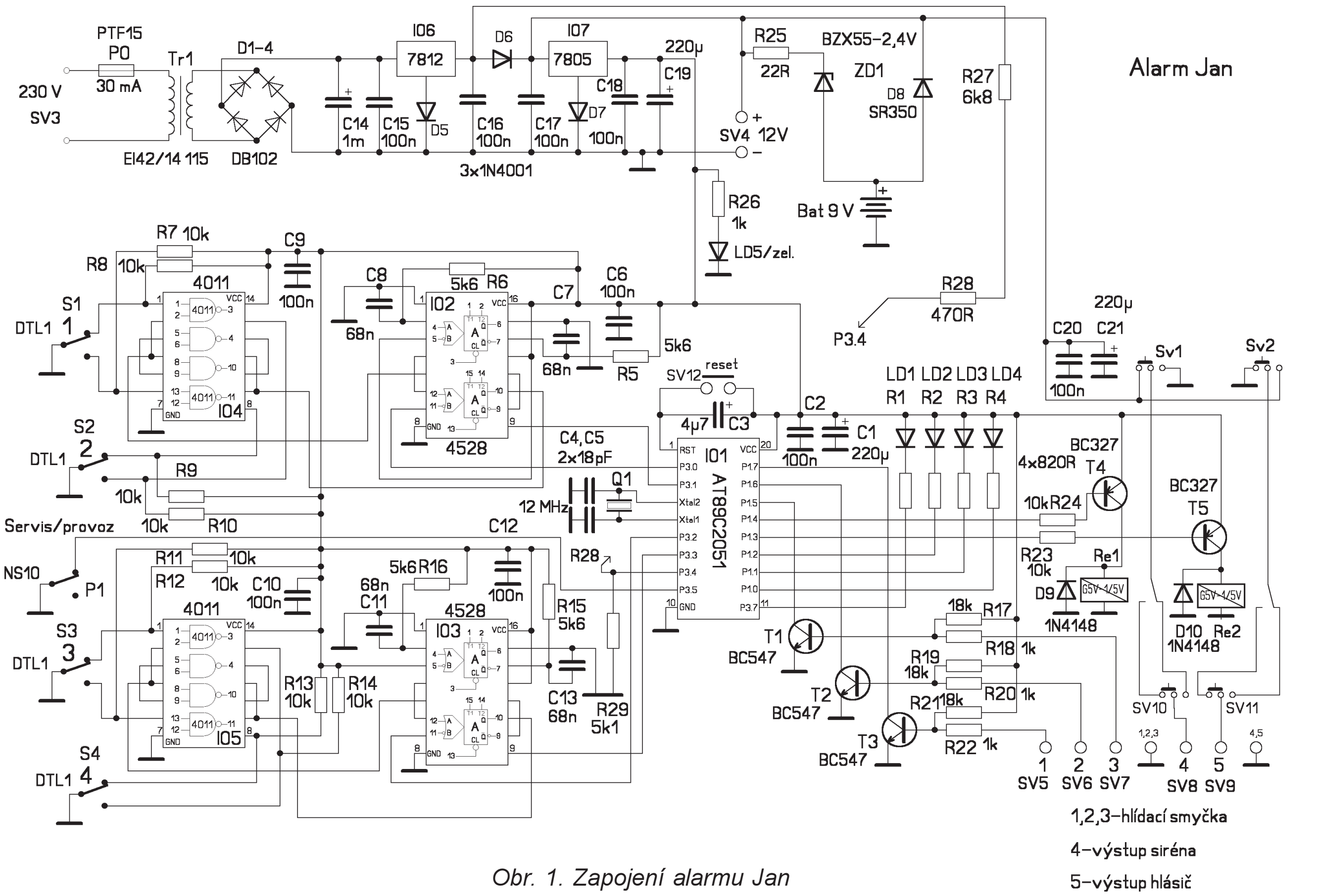
Zabezpečovací ústředna, která bude popsána v následujícím textu, vznikla, když jsem získal několik kusů pohybových PIR senzorů. Cílem bylo navrhnout jednoduchou ústřednu, která umožní vyhodnotit signály z různých senzorů, PIR, senzoru požáru apod, a na základě těchto signálů aktivovat sirénu, která vyhlásí poplach v místě, a telefonní hlásič, který umožní odeslat zprávu o poplachu na zvolené telefonní číslo.

Popis konstrukce

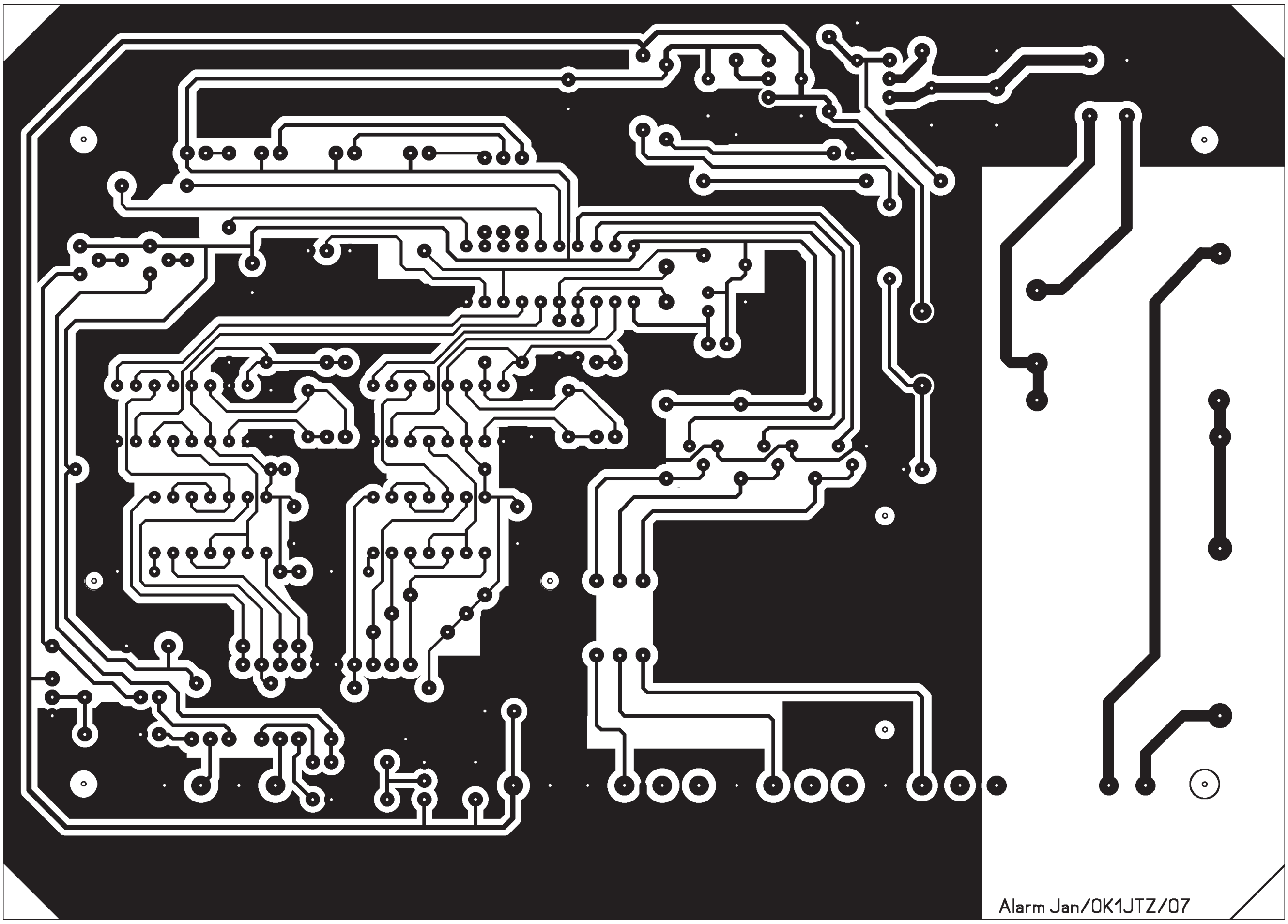
Ústředna má dva ovládací prvky, „klávesnici“ se čtyřmi tlačítky a přepínač ovládaný klíčkem. Veškerý provoz a stav alarmu je indikován pěti LED. Klávesnice umožňuje zapsat námi zvolený kód, kombinace čísel 1 až 4, tedy 256 možností, a pomocí něho ovládat jednotlivé módy alarmu. Přepínačem ovládaným klíčkem volíme ze dvou základních módů alarmu „Provoz/Servis“. Jeden z těchto režimů lze zvolit během asi 20 s po zapnutí alarmu, po této době krátce problikne LED „OK“ a následně se rozsvítí v módu „Servis“ LED „Servis“ a v módu „Provoz“ LED „Stand by“. Režim „Servis“ umožňuje zapsat vlastní kód do paměti alarmu, což je indikováno krátkým rozsvícením LED „OK“ a následným zhasnutím obou LED. Přepnutím zpět do polohy „Provoz“ se rozsvítí LED „Stand by“ Nezvolíme-li asi do 20 s po zapnutí alarmu mód „servis“, je přednastaven kód 1234 a ústředna po uplynutí této doby přejde do módu „Stand by“.

V módu „Stand by“ ústředna čeká na potvrzení kódu pro uvedení alarmu do aktivity. Je-li zadán kód špatně, krátce pohasne LED „Stand by“ a opětným rozsvícením čeká na nové zadání kódu. Je-li kód potvrzen správně, rozsvítí se krátce LED „OK“ a následně obě LED pohasnou a ústředna přejde do aktivního provozu. Začátek tohoto módu je indikován blikáním LED „Provoz“ asi 3x za sekundu po dobu asi 20 s. Tato doba nám umožňuje opustit hlídanou zónu. Jakmile se tato LED rozsvítí trvale, je ústředna uvedena do plné aktivity a začíná snímat signál z jednotlivých smyček. Jsou k dispozici tři nezávislé hlídací smyčky, do každé možno zapojit až tři čidla.

Narušení hlídané zóny je indikováno opět rozblikáním LED „Provoz“ asi 1x za sekundu po dobu asi 20 s. Tato doba umožňuje potvrzením platného kódu zrušit vyhlášení alarmu a přejít do módu „Stand by“. Není-li kód potvrzen, je po této době vyhlášen poplach aktivováním dvou výstupních smyček ovládajících např. sirénu a telefonní hlásič. Je-li kód zadán špatně, je poplach vyhlášen okamžitě. Vyhlášený poplach aktivuje výstup pro sirénu, který je periodicky spínán a vypínán v intervalu 1 min., výstup pro telefonní hlásič je aktivován trvale. Vyhlášený poplach ukončíme přepnutím přepínače „Provoz/Servis“, tedy klíčkem. Tento krok nás vrátí na začátek, máme tedy 20 s na to, abychom zvolili režim „Provoz“ s přednastaveným kódem 1234 nebo „Servis“ a zapsali námi zvolený kód a tím alarm uvedli v činnost výše popsaným způsobem.



Obr. 1. Zapojení alarmu Jan



Obr. 2. Deska s plošnými spoji alarmu

Popis zapojení

Srdcem celého alarmu je jednočipový mikropočítač AT89C2051, který vykonává na základě programu všechny funkce. Obvody CMOS 4011 jsou zapojeny jako klopné obvody RS a ošetřují zákmity při stisku tlačítek. Obvody CMOS 4528 jsou monostabilní multivibrátory a na výstupu generují záporný impuls (log „0“) se stabilní délkou asi 100 μs. Délka impulsu je dána časovou konstantou *R*5*C*7, resp. *R*6*C*8, *R*16*C*11, *R*15*C*13 podle vzorce *tn* = k*RC*, kde k = 0,3 až 0,4. Tyto obvody spolu s tlačítky tvoří celou klávesnici, jejíž výstup je přiveden na port P3, konkrétně na piny P3.0 až P3.3. Po stisku tlačítka příslušného čísla je tento stav sejmut a uložen do paměti jako námi zvolený kód. Na pin P3.4 je přiveden vzorek napájecího napětí, který je během vyvolání poplachu testován. Pokud by bylo přerušeno napájení ze sítě a alarm se přepnul na vnitřní napájení z akumulátoru (9 V/200 mAh), přestane být aktivován výstup pro sirénu a je aktivován jen výstup pro telefonní hlásič. Poplach je vyvolán jen zavoláním na zvolené číslo a siréna je v klidu, aby kapacita akumulátoru byla zachována pro napájení alarmu. Na pin P3.5 je zapojen speciální přepínač ovládaný klíčkem pro volbu módu „Provoz/Servis“. Na pin p3.7 je zapojena LED indikující mód „Servis“. Na portu P1 jsou zapojeny vstupní smyčky čidel, výstupní pro vyhlášení alarmu a indikační LED. Na pin P1.0 je zapojena LED „OK“, pin P1.1 LED „Stand by“, pin P1.2 LED „Provoz“, pin P1.3 výstup pro aktivaci telefonního hlásiče, pin P1.4 výstup pro aktivaci sirény a piny P1.5 až P1.7 vstupní smyčky čidel - v klidu je smyčka uzavřena, při narušení hlídaného prostoru je smyčka rozpojena. Ve výstupních smyčkách jsou zapojeny relé G5V-1 a jumpery můžeme nastavit aktivní úroveň 0 V (zkrat proti zápornému pólu, zemi) nebo +12 V. Dále je možno jumpery nastavit, je-li tato úroveň aktivní při vyhlášení poplachu, nebo naopak.

Alarm je napájen ze sítě 230 V a dvěma stabilizátory je vytvářeno napětí +12 V pro napájení čidel a +5 V pro napájení alarmu. Z napětí +12 V je přes rezistor R25 a Zenerovu diodu ZD1 dobíjen zálohový akumulátor 9 V/200 mAh. Dioda D6 odděluje bod, odkud je přiváděn vzorek napětí pro mikropočítač, pin P3.4 a napětí baterie v případě výpadku síťového napětí. Dioda D5 vyrovnává úbytek na diodě D6. Dioda D7 zvyšuje výstupní napětí 5 V stabilizátoru na asi 5,6 V. V mém případě totiž použité relé G5V-1 6V spínalo při 5 V nespolehlivě. Použijete-li obdobné relé, ale pro napětí 5 V (GV-1 5V), zapojte místo D7 drátovou propojku. Dioda D8 přivádí napětí akumulátoru na vstup stabilizátoru 5 V v případě výpadku síťového napětí.

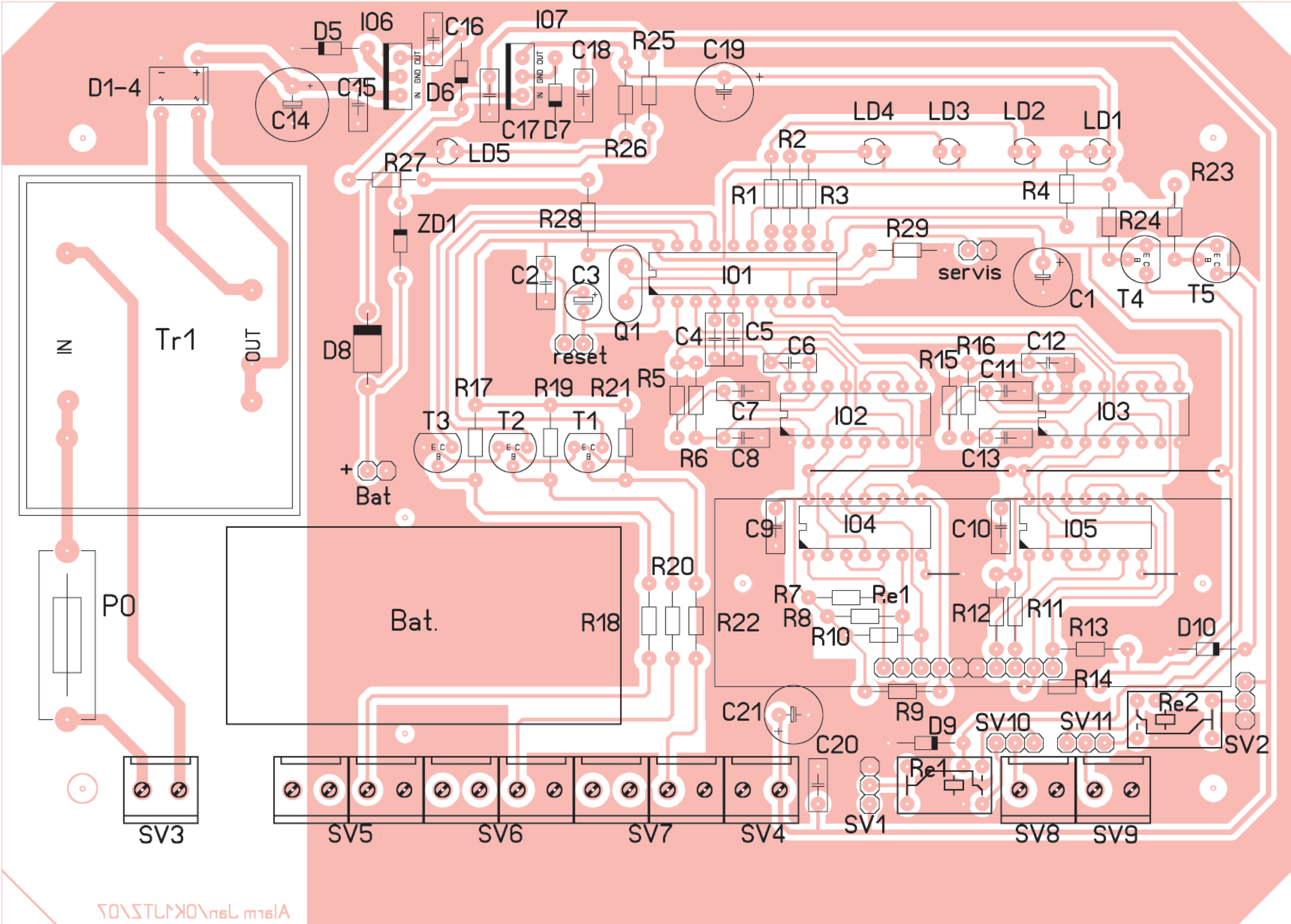
Konstrukce

Celý alarm je na jedné desce s plošnými spoji, až na tlačítka TL1 až TL4, která jsou na samostatné destičce a s hlavní deskou jsou propojena přes spojku SL10 (výška 38 mm, nutno upravit délku) připájenou na destičce spínačů a zásuvku PS10S, která je na základní desce. Mechanicky je destička tlačítek spojena se základní deskou distančními sloupky délky 27 mm.

Alarm je vestavěn v krabičce KP22, kterou lze zakoupit v GES.

Oživení alarmu

Pokud zkontrolujete odpory rezistorů a kapacity kondenzátorů před zapájením do desky, měl by alarm fungovat na první zapojení. Přes to je vhodné pájet součástky postupně. Nejdříve osaďte součástky zdroje a změřte, odpovídají-li napájecí napětí. Potom osaďte všechny součástky včetně objímky pro mikrokontrolér



Obr. 3. Osazení základní desky alarmu

Atmel. Osaďte destičku s tlačítky do zásuvky a zapněte napájení. Osciloskopem zkontrolujte na pinech P3.0 až P3.3, jsou-li přítomné impulsy do úrovně log. 0 dlouhé asi 100 µs po stlačení příslušných tlačítek. Pokud nemáte osciloskop, můžete si pomoci zapojením LED mezi příslušný pin a +5 V přes rezistor s odporem asi 20 Ω. Po stisku tlačítka dioda slabě a krátce blikne. Dále zkontrolujte napětí na pinu P3.4, mělo by být v rozmezí 4,4 až 5 V. Je-li vše v pořádku, vložte do objímky naprogramovaný mikrokontrolér a zkontrolujte postupně všechny funkce alarmu. Pokud vše funguje, připojte akumulátor a zkontrolujte nabíjení a také, zda po odpojení sítě přepne relé Re3.

Program pro mikrokontrolér si můžete stáhnout na *www.aradio.cz* ze stránky „Programy...“.

Závěr

Alarm splňuje požadované funkce a je schopen nahradit podobná profesionální zařízení. Zdrojový program jsem napsal v asembleru víceméně rukou začátečníka, a tak by se mu určitě dalo ledacos vytknout – tady prosím ze stran zkušených programátorů o shovívavost. Cena všech použitých součástek je asi 1400 Kč včetně krabičky a akumulátoru podle aktuálních cen v prodejně GES ELECTRONICS. Desky s plošnými spoji mohu zaslat na dobírku, psát mi můžete na *l.j.ok1jtz@seznam.cz*.

Literatura

[1] *Skalický, P.:* Mikroprocesory řady 8051. BEN 1998.

[2] *Matoušek, D.:* Práce s mikrokontroléry ATMEL AT89C2051. BEN 2002.

[3] *Jedlička, P.:* Přehled obvodů řady CMOS 4000. BEN 2005.

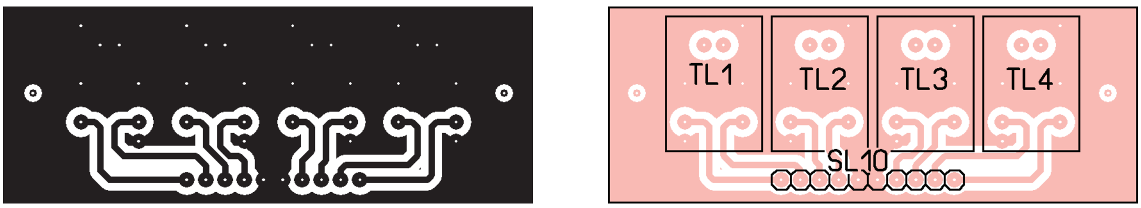
Seznam součástek

rezistory (miniaturní, velikost 0207)

R1 až R4	820 Ω
R5, R6, R15, R16	5,6 kΩ
R7 až R14	10 kΩ
R17, R19, R21	18 kΩ
R18, R20, R22, R26	1 kΩ
R23, R24	10 kΩ
R25	22 Ω
R27	6,8 kΩ
R28	470 Ω
R29	5,1 kΩ

kondenzátory

C1, C19	220 µF/6 V, radiání el.



Obr. 4 a 5. Deska s plošnými spoji tlačítek a její osazení

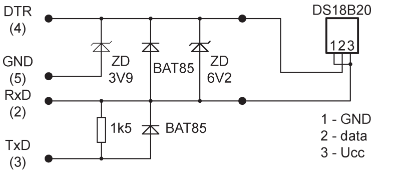
TERM1

levný a jednoduchý kalibrační teploměr

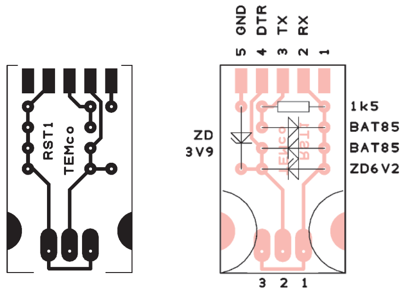


V různých časopisech bylo uveřejněno velké množství návodů ke stavbě teploměrů, termostatů apod. Častým problémem bývá kalibrace jednoduchých čidel s termistorem nebo diodou, což omezuje využití zařízení. Běžně se používá metoda ledové tříště a vroucí vody. Je to metoda komplikovaná, zdlouhavá a poměrně nepřesná. Nikdy nezaručíte, že ledová tříšť má přesně 0 °C, teplota vroucí vody se vzhledem k nadmořské výšce a okamžitému atmosférickému tlaku může lišit až o 3 °C.

V dnešní době je k dispozici obvod DALLAS DS18B20, který je továrně kalibrován. Výrobce zaručuje měření v rozsahu -55 až +125 °C, při tom v rozsahu -10 až +85 °C výrobce zaručuje přesnost lepší než 0,5 °C.



Obr. 1. Zapojení teploměru



Obr. 2. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek

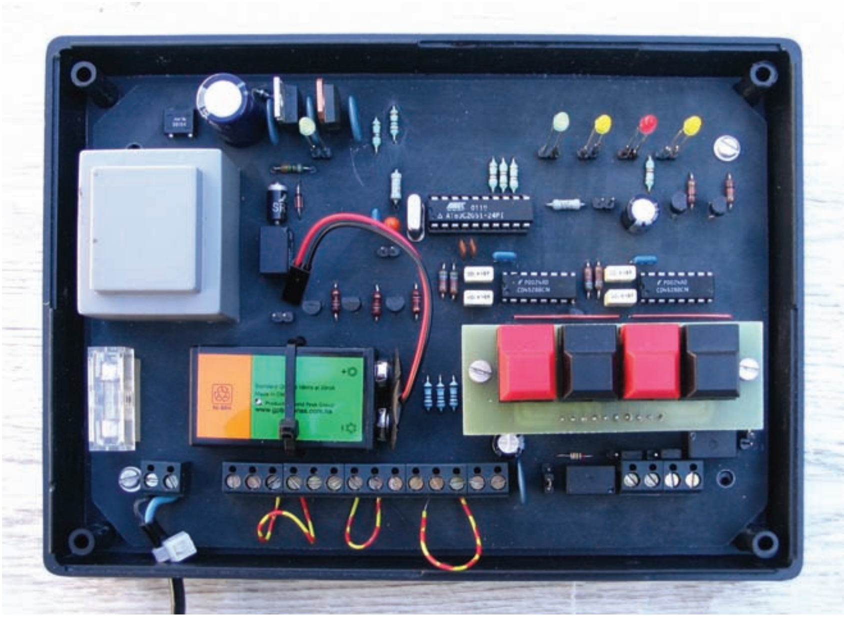
Zapojení je jednoduché. Všechny součástky kromě čidla jsou na malé desce s plošnými spoji, která je vestavěna do krytu konektoru CANNON9. Pro napájení a připojení čidla je použito rozhraní RS232 počítače PC; program v PC zároveň zpracovává data z čidla a zobrazuje teplotu na displeji.

Program term1.exe pro ovládání teploměru si stáhněte z internetu na *www.st-temco.cz*. Můžeme dodat také firmou SENSIT Rožnov továrně zapouzdřený obvod DS18B20 (pouzdro TGL40), pište na *temco@centrum.cz*.

Slavomír Turoň, Miroslav Poledník

C2, C6, C9, C10, C12, C15, C16, C17, C18, C20	100 nF, keramický
C3	4,7 µF/6 V, tantalový
C4, C5	18 pF, keramický
C7, C8, C11, C13	68 nF/63 V, svitkový
C14	1000 µF/25 V, radiání el.
C21	220 µF/15 V, radiání el.
polovodičové součástky	
D1 až D4	DB102
D5 až D7	1N4001
D8	SR350
D9 až D10	1N4148
ZD1	BZX55-2,4V
LD1, LD3	LED 3 mm žlutá
LD2	LED 3 mm červená
LD4, LD5	LED 3 mm zelená
T1 až T3	BC547
T4 až T5	BC327
IO1	AT89C2051
IO2, IO3	4528 (4538)
IO4, IO5	4011 (4093)
IO6	7812
IO7	7805
ostatní součástky	
Q1	krystal 12 MHz/HC49
S1 až S4	DTL1
P1	NS10 spínač s klíčkem
Re1, Re2	G5V-1 5V (6V)
TR1	EI42/14,5 115
SV3 až SV9	svorky CZM5/2 (GES)
SV1, SV2, SV10, SV11	PLS03S
SV12	PLS02S 3ks
PO	poj. přístrojová, 30 mA

držák pojistky PTF15+kryt BS14 (GES)
adresovací zástrčka (jumper) - 4 ks
krabička KP22 138 x 190 x 45 mm
akumulátor 9 V/200 mA
kontakt „Clip“ na baterii 9 V
pro propojení základní desky s deskou spínačů je použita „SPOJKA SL10“
zásuvka PS10S





Měnič s doplňkovými tranzistory a několik aplikací

Jan Novák

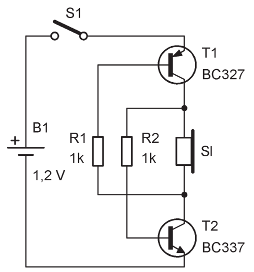
Kdysi jsem narazil v jednom starším Amatérském radiu ze 70. let (číslo a ročník si už nepamatuji) na velmi jednoduché zapojení bzučáku se dvěma germaniovými tranzistory. Tranzistory byly typu NPN a PNP; dále zapojení obsahovalo telefonní sluchátko s impedancí 50 Ω a 2 rezistory. Hlavou mně „blikla" myšlenka, že by bzučák mohl pracovat jako měnič, a to i s křemíkovými tranzistory. Základní zapojení jsou na obr. 1 a 2.

Zapojení generuje signál s kmitočtem od stovek Hz až do několika MHz, který je nepřímo úměrný indukčnosti vložené cívky. S rychlými spínacími tranzistory KSY a dvěma rezistory 1 kΩ jsem dosáhl kmitočtu až 12 MHz při napájecím napětí 1,2 V. Pokud se napájecí napětí stabilizuje, lze takto jednoduchým způsobem měřit indukčnost. Toto primitivní zapojení využívám, když u transformátorů určuji primární a sekundární vinutí. Nyní popíšu některé další aplikace:

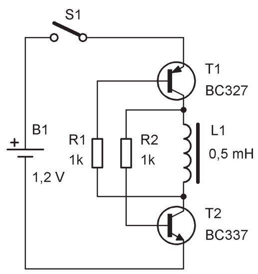
Svítilna s dvěma LED v sérii

Na obr. 3 je schéma zapojení. Měnič je opět tvořen dvěma tranzistory NPN a PNP. Pracuje i s obyčejnými KF508, KF517, ale s ohledem na jeho parametry je lepší použít osvědčené výkonové tranzistory BD243C a BD244C. Rezistory R1 a R2 je vhodné nahradit odporovými trimry s odporem 1 kΩ. Podle indukčnosti použité cívky se trimry nastaví tak, aby měnič měl co největší účinnost. Potom změříme ohmmetrem odpor trimrů a nahradíme je pevnými rezistory.

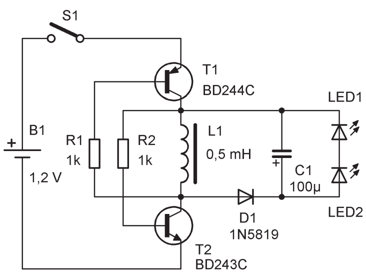
Upozornění: dvojice svítivých diod musí být připojena k měniči ještě před zapnutím měniče, jinak se na kondenzátoru C1 může nakmitat napětí až 50 V, které LED spolehlivě „odprásknе".



Obr. 1. Bzučák se dvěma tranzistory



Obr. 2. Oscilátor



Obr. 3. Měnič pro svítilnu s LED

Použité součástky:

R1, R2	miniaturní rezistory, viz text
D1	Schottkyho dioda 1N5819
LED	bílé LED s velkou svítivostí
C1	100 µF/16 V, elektrolytický
T1	BD244C nebo jiný spínací tranzistor PNP s malým saturačním napětím
T2	BD243C nebo jiný spínací tranzistor NPN s malým saturačním napětím
L	libovolná cívka na feritovém jádru, s indukčností v rozmezí 0,5 až 4 mH. Při větší indukčnosti může pracovní kmitočet měniče klesnout na jednotky kHz
B	NiCd nebo NiMh akumulátor 1,2 V
S	miniaturní páčkový spínač

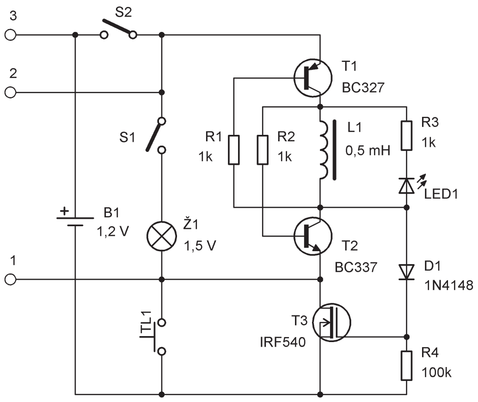
Tester (vybíječ) NiCd a NiMH akumulátorů + indikátor přerušení kabelu

Na obr. 5 je zapojení testeru. Tranzistory T1 a T2 pracují jako měnič, indukované napětí z cívky L1 je usměrňováno rychlou spínací diodou D1 a vyhlazeno kapacitou izolačního přechodu mezi řídicí elektrodou a kanálem tranzistoru T3. Tato kapacita bývá u tranzistorů MOSFET pro větší výkon i několik nF; pokud bychom na pozici T3 použili např. V-MOS BS170, musili bychom připojit externí kondenzátor. Rezistor R4 zajistí rychlé vybití náboje na hradle tranzistoru a tím i uzavření tranzistoru T3 v případě, že měnič přestane pracovat – to se stane, pokud se napětí testované baterie zmenší pod 0,8 V. Na pozici T3 jsem s výhodou použil tranzistor se „slabě" proraženým přechodem mezi řídicí elektrodou a kanálem, který bych asi jinak vyhodil. Pak jsem ovšem nezapojoval rezistor R4.

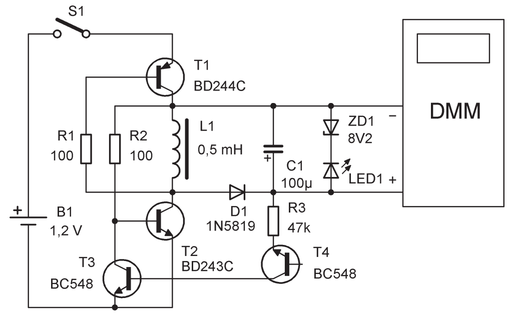
Po vložení testované baterie do držáku sepneme spínač S2 a nastartujeme tester stisknutím tlačítka Tl1. Sepnuté tlačítko zkratuje tranzistor T3 a měnič se může rozkmitat. Pokud je



Obr. 4. Svítilna s měničem podle obr. 3



Obr. 5. Tester (vybíječ) NiCd a NiMH akumulátorů



Obr. 6. Měnič pro napájení multimeru

napětí zkoušené baterie větší než 0,8 V, tranzistor T3 se již udržuje sepnutý. Svítivá dioda LED1 s ochranným rezistorem R3 indikuje chod měniče. Pokud by zařízení mělo pracovat jako měřič kapacity akumulátorů, bylo by možné nahradit kombinaci LED1, R3 rychlou spínací diodou a elektrolytickým kondenzátorem 10 µF. Usměrněné stejnosměrné napětí by napájelo přes rezistor svítivou diodu v optronu. Výstup optronu by mohl být připojen na řídicí vstup vhodných stopek. Tuto variantu jsem nezkoušel.

Zde si dovolím malou odbočku a zmíním se o vlastnostech plastových držáků baterií velikosti AA. Jsou příšerné (a určitě nejsem sám, kdo to tak vnímá). Jakmile se totiž dotykové plošky trochu zahřejí při pájení vývodů, ztrácejí kontakt s pájecími očky. Pokud se pájecí očka zahřejí více, začíná se roztékat plast v okolí. Řeším to tak, že přímo na plošky baterie (která je už v držáku) vsunuji pásky z pocínovaného plechu, na jejichž koncích jsou připájené přívodní vodiče.

Pokud je sepnutý spínač S1, tak je paralelně k měniči připojena žárovka Ž1, která slouží jako zátěž, případně lze mezi svorky 1 a 2 zapojit zátěž externí. Mezi svorky 2 a 3 lze připojit např. kabel, u kterého je podezření na zlomenou žílu. Zkoušená žíla se zapojí mezi tyto svorky, spínač S2 je rozepnutý. Tlačítkem Tl nastartujeme měnič a pak testujeme kabel. Zařízení spolehlivě zaregistruje i mžikové přerušení obvodu.

Použité součástky:

R1, R2, R3	1 kΩ
R4	100 kΩ
LED1	jakákoliv svítivá dioda
D1	rychlá spínací dioda (např. KA261, 1N4148, ...)
T1	libovolný tranzistor PNP (např. KF517 nebo BC327)
T2	libovolný tranzistor NPN (např. KF508 nebo BC337)
T3	N-MOSFET pro větší proudy (např. IRF540, BUZ10 apod.)
L1	libovolná cívka 0,5 až 4 mH, jako u měniče pro LED
Tl1	tlačítko s pájecími vývody (např. T250A podle katalogu EZK)
S1, S2	miniaturní páčkové spínače (např. KNX 1)
Ž1	žárovka 1,2 nebo 1,5 V

Napájení multimetru měničem

Dalším vděčným zapojením je měnič, který nahrazuje „destičkovou“ baterii 9 V v multimetru. Je pravdou, že v dnešní době lze v obchodech zakoupit devítivoltový akumulátor NiMH anebo Li-ion, avšak když se mi doma povaluje tolik nevyužitých akumulátorů 1,2 V...

Na obr. 6 je zapojení měniče. Na rozdíl od předešlých je tento měnič řízený tranzistory T3 a T4. T4 je v inverzním zapojení bez zapojené báze a využívá se lavinový průraz, který u něj nastane při napětí okolo 7 V. Proto je s ním v sérii zapojen rezistor R3, čímž se průrazné napětí zvětší na asi 9 V. Na místě T4 by se jistě dala použít vhodná Zenerova dioda, mám však více tranzistorů než Zenerových diod. Proud tekoucí „lavinově proraženým“ tranzistorem T4 otevře T3 a měnič se zablokuje až do okamžiku, kdy se napětí na kondenzátoru C zmenší pod 9 V. Díky tomuto řízení je klidový odběr měniče okolo 10 mA, při zapnutí multimetru se zvětší na asi 120 mA.

Pro jistotu je na výstupu měniče ještě zapojená ochranná Zenerova dioda ZD1, která zabraňuje zničení multimetru, pokud přestane fungovat dvojice tranzistorů T3, T4. Dioda LED1 v sérii se Zenerovou diodou ZD1 indikuje průtok proudu.

Rezistory R1 a R2 je vhodné vybírat stejně jako u měniče pro svítilnu. Rezistor R3 je také vhodné pro začátek nahradit trimrem s odporem 68 kΩ a nastavit požadované výstupní napětí.

Při používání měniče s multimetrem nejprve zapnu spínačem S měnič, dioda LED1 by se v žádném případě neměla rozsvítit. Po zapnutí multimetru dioda LED1 trochu svítit může.

Použité součástky:

R1, R2	100 Ω, viz text
R3	47 kΩ
LED1	jakákoliv, nejlépe červená
D1	rychlá dioda, např. KA261 nebo 1N4148
T1	BD244C nebo jiný spínací tranzistor PNP s malým saturačním napětím
T2	BD243C nebo jiný spínací tranzistor NPN s malým saturačním napětím
T3, T4	libovolný tranzistor NPN (např. KC508, BC548B)
L1	libovolná cívka 0,5 až 4 mH, jako u předchozích zapojení
C1	100 µF/16 V, elektrolytický
B	NiCd nebo NiMH akumulátor 1,2 V
S	miniaturní páčkový spínač

Plynulé rozsvícení žárovky

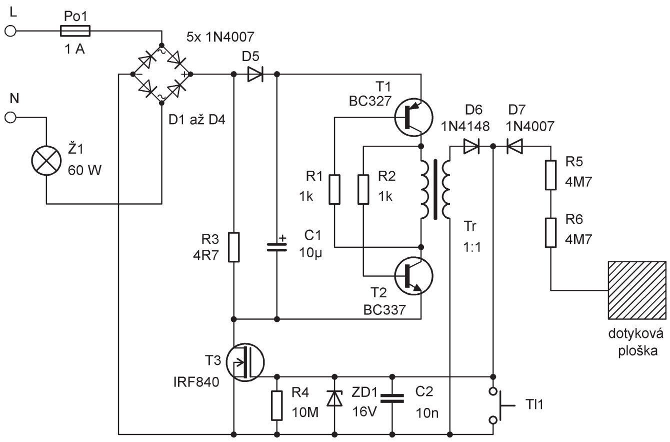
Tato aplikace je jakýmsi pomyslným vrcholem mého konstruktérského snažení. Popudem pro vznik tohoto zapojení byl přerušený triak ve stavebnici stmívače síťové žárovky, kterou nabízí firma HADEX. Triak „odpochodoval“ při zkratu žárovky, tavná pojistka byla příliš pomalá. Už jsem neměl chuť ani sílu ho odpájet z miniaturní desky s plošnými spoji, zvlášť když jsem věděl, že mi světlo zase bude blikat při každém zapnutí ledničky a při každém zaklíčování CW vysílače na 80 m. (Soused pod námi je radioamatér...) Navíc stmívač sám mohutně rušil.

Vzpomněl jsem si na své hrátky s tranzistorem MOSFET IRF840 zapojeným v diagonále Graetzova usměrňovače. V sérii s usměrňovačem byla zapojená síťová žárovka. Když jsem se přes ochranný rezistor s odporem několika MΩ dotkl řídicí elektrody tranzistoru, žárovka se rozsvítila. Pak už jsem jenom musel domyslet „přídržný obvod“, aby žárovka zůstala svítit i po oddálení ruky. Popis funkce celého zařízení uvádím dále.

Zapojení obvodu je na obr. 7. Dotykem prstu na senzorovou plošku se naindukuje brumové napětí a otevře se tranzistor T3. Přes usměrňovací můstek tvořený diodami D1 až D4 začne protékat proud. Žárovka se plynule rozsvítí. Doba náběhu je dána kapacitou kondenzátoru C2. Průtokem proudu přes rezistor R3 vzniká úbytek napětí; při úbytku asi 0,8 V začne pracovat měnič tvořený tranzistory T1 a T2. Na sekundárním vinutí oddělovacího transformátoru Tr se objeví střídavé napětí, které je dále usměrňováno diodou D6 a vyhlazeno kondenzátorem C2. Na řídicí elektrodě tranzistoru T1 se objeví dostatečně velké stejnosměrné napětí, které udržuje tranzistor T3 v sepnutém stavu. Zenerova dioda (resp. transil) je ochranný prvek omezující napětí na řídicí elektrodě tranzistoru T1 na bezpečnou úroveň.

Pojistka Po1 chrání tranzistor T3 před nadměrným proudem, který by mohl vzniknout při zkratu žárovky. Sepnutím tlačítka Tl1 zkratujeme kondenzátor C2 a tím následně zavřeme tranzistor T3, čímž žárovka zhasne. Místo tlačítka by asi bylo možné použít další tranzistor MOSFET, který by byl opět spínán naindukovaným napětím z další senzorové plošky. Měl by to být vysokonapěťový typ, protože při rozsvícené žárovce je na řídicí elektrodě tranzistoru T1 fázové napětí! (Z tohoto důvodu je také tranzistor T3 spojen s dotykovou ploškou přes ochranné rezistory R5 a R6.) V prototypu jsem zkoušel BS170, ten však napěťové namáhání nevydržel a prorazil se přechod mezi řídicí elektrodou a kanálem. V konečném provedení jsem nakonec zapojil miniaturní tlačítko.

Zařízení jsem umístil do dvojité elektroinstalační krabičky, nákres plošných spojů neuvádím, protože jsem obrazec plošných spojů kreslil přímo na měděnou fólii.



Obr. 7. Plynulé rozsvěcení žárovky

Použité součástky:

R1, R2	1 kΩ
R3	4,7 Ω/5 W, pro 3 žárovky 60 W; pro jiné žárovky vypočítat odpor podle Ohmova zákona tak, aby na rezistoru byl úbytek napětí alespoň 0,9 V.
R4	10 MΩ
R5, R6	4,7 MΩ
C1	10 µF/6 V, elektrolytický
C2	10 nF, styroflexový
D1 až D5, D7	1N4007
D6	rychlá dioda, např. KA261 nebo 1N4148
T1	libovolný tranzistor PNP (např. KF517 nebo BC327)
T2	libovolný tranzistor NPN (např. KF508 nebo BC337)
T3	N-MOSFET pro větší napětí, např. IRF740, IRF840 apod.
Tr	transformátor na feritovém jádru, indukčnost primárního a sekundárního vinutí asi 0,5 až 1 mH. Vhodný transformátor můžete najít ve zničené úsporné žárovce
T	miniaturní tlačítko, např. T250A podle katalogu EZK
Po1	pojistka F 1 A/ 250 V (rychlá)

Závěr

Výše popsaný měnič je vhodný pro malé výkony. Jeho výhodou je, že přestává pracovat při napětí asi 0,8 V, takže nehrozí hluboké vybití akumulátoru NiCd nebo NiMH. Klasický blokující měnič pracuje až do 0,6 V! Měnič má také poměrně slušnou účinnost (až 68 %). Velkou výhodou je jednoduché vinutí cívky, v mnoha případech je možno použít již cívky vyrobené, které lze „vytěžit“ např. ze zdrojů PC anebo z elektroniky úsporných žárovek. U posledního zapojení (plynulé rozsvícení žárovky) by bylo možno měnič nahradit optočlenem, který má na sekundární straně fotovoltaický článek. Nevýhodou tohoto řešení je však potřeba většího úbytku napětí na rezistoru R1, čímž se zvětšuje ztrátový výkon na tomto rezistoru. Dalším problémem je nedostupnost zmíněného optočlenu.

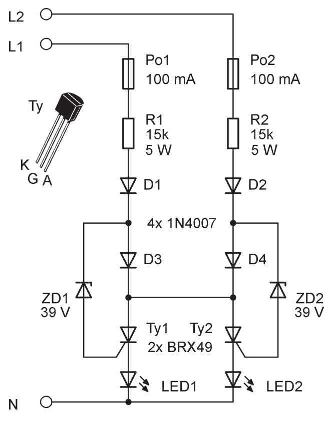
Pozor při realizaci posledního zapojení, které pracuje se síťovým napětím 230 V. Hrozí nebezpečí úrazu, resp. ohrožení života!



Obr. 8. Praktická realizace spínače z obr. 7

Indikátor pořadí fází

Jednoduchý indikátor pořadí fází, jehož schéma je na obr. 1, jsem nalezl v [1]. Při přechodu L1 ze záporné do kladné půlvlny se začne zvětšovat napětí na ZD1. Dosáhne-li asi 40 V, sepne Ty1 a proudem tekoucím přes Po1, R1, D1 a D3 se rozsvítí LED1. To vše za předpokladu, že fáze L1 předbíhá fázi L2. Když se začne zvětšovat napětí i na L2, LED2 se nerozsvítí, protože napětí na ZD2 se již nemůže zvětšit (proud je sveden přes D4 do Ty1) a tyristor nemůže „zapálit“. Kdyby fáze L1 byla opožděna za L2, rozsvítí se naopak LED2, LED1 zůstane zhasnuta. Když je na obou fázích současně záporné napětí, sepnutý tyristor rozepne a cyklus může začít od začátku. Tyristor musí být s malým přídržným proudem, kromě typu uvedeného ve schématu lze použít např. BT169D nebo 2N5064 z katalogu GM.



Obr. 1. Indikátor pořadí fází

Zenerovy diody mohou být např. BZX85V039 nebo ZPD39.

VH

[1] Rádiótechnika 1/2007 (Maďarsko)

Aquamat –
zařízení na obsluhu akvária

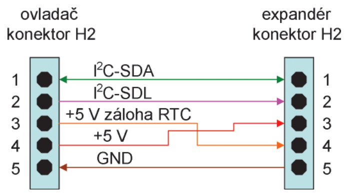
Petr Nosek

(Dokončení)

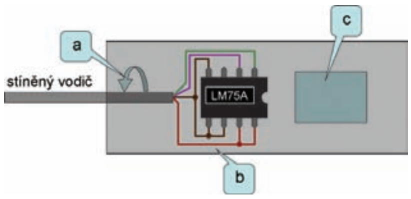
Konstrukce

Deska ovladače je přes konektor H2 spojena s konektorem H1 desky expandéru (označený Out kon.). Zapojení propojovacího kabelu je na obr. 6. Externí čidlo teploty je připojeno na konektor H2 expandéru. Desky s plošnými spoji jsou oboustranné, s prokovenými dírami a lakované.

Displej LCD je k desce ovladače přišroubován přes distanční sloupky a připájen přes 16pinový hřebínek. Distanční sloupky by měly být stejně vysoké jako izolace hřebínku. Výroba externího čidla teploty vody je znázorněná na obr. 7. Nejdříve nožem seřízneme z termolepidla (tavná tyčinka) slupku asi 5 mm širokou, 2 mm tlustou a 5 cm dlouhou. Na místě označeném „a“ slupku asi třemi závity navineme na kabel a proti rozmotání lehce nahřejeme, třeba zapalovačem. Navrch nasuneme teplem smrštitelnou bužírku o průměru 7 mm, asi 3 cm dlouhou (b). Na místě označeném „c“ vložíme malou kostičku vyříznutou z termolepidla. Termobužírku zahříváme až do úplného stáhnutí a postupného vytékání termolepidla. Než termobužírka vychladne, konec čidla (v bodě „c“) stiskneme kleštěmi. Nakonec v bodě „c“ přebytečnou termobužírku odstřihneme nůžkami. Nyní je čidlo připraveno k použití.



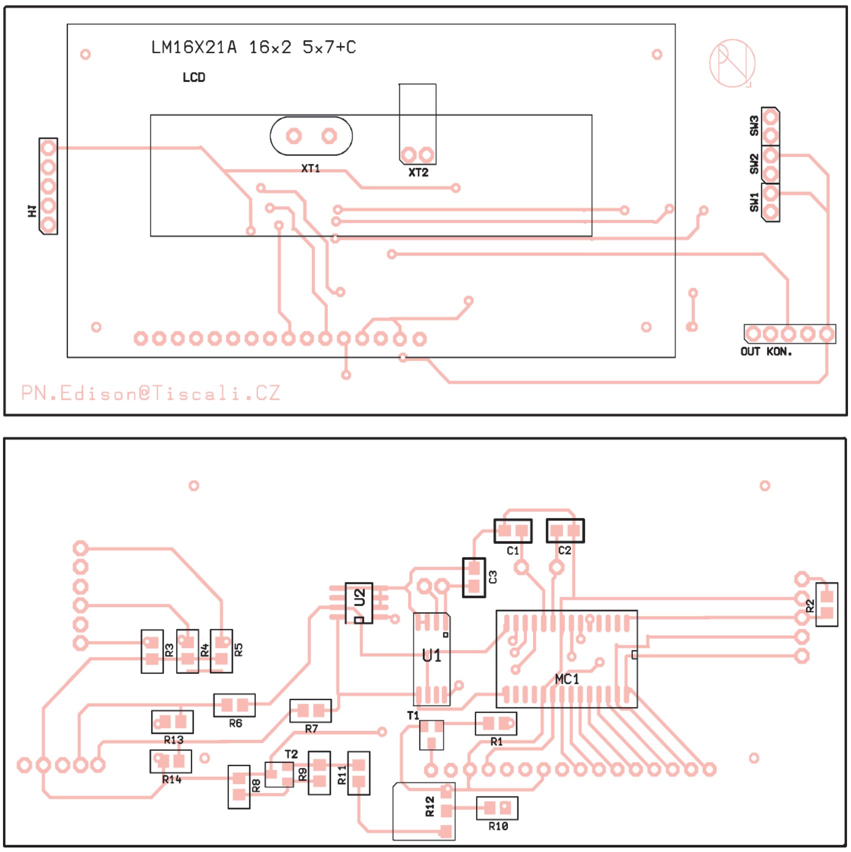
Obr. 6. Propojovací kabel



Obr. 7. Výroba termočidla



Obr. 8. Hotové termočidlo



Obr. 9. Osazení desky ovladače

Na jednotce ovladače připájejte čidlo teploty LM75A zrcadlově - tzn. IO otočte nožičkami nahoru a opatrně je přihněte k desce (chyba v návrhu desky s plošnými spoji).

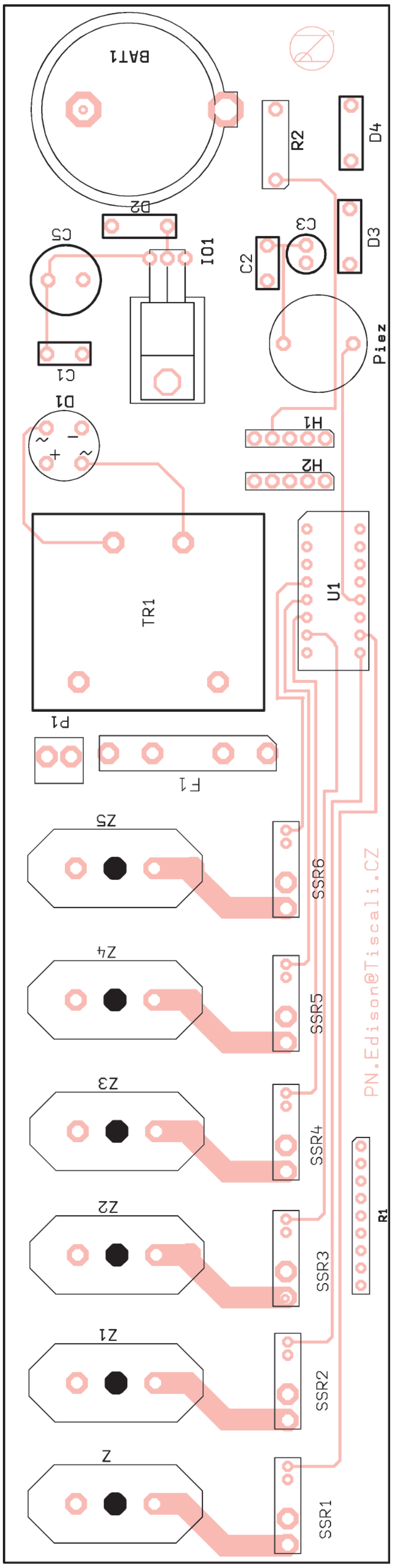
Původně byla deska navržena pro montáž ovládacího kolečka z telefonu Sony Ericsson, které má v sobě integrována tři ovládací tlačítka (rolování nahoru, dolů a stisk). Nakonec jsem použil tři mikrospínače B6819, které jsem podle potřeby zkrátil. Mikrospínače lze nainstalovat za drobné asistence kleští. Dva páry nožiček ohneme nahoru a dva zbylé páry přihneme do desky s plošnými spoji. Krabička ovladače nepotřebuje kromě vyříznutí otvorů pro LCD, mikrospínače, kabel a dva průduchy žádné velké úpravy. Desku ovladače připevníme na distanční sloupky v krabičce společně se zadním víkem. Distanční sloupky přední části krabičky musíme snížit o tloušťku desky. Do této krabičky umístíme průduch pro čidlo vnitřní teploty, nakonec přilepíme přední štítek. Celou jednotku ovladače jsem zavěsil na zeď. K upevnění jsem použil kousek plastového odřezku přišroubovaný na zeď a suchý zip, který jsem nalepil na tento odřezek a zadní stěnu ovladače. Ovladač umístíme tak, aby čidlo teploty snímalo skutečnou teplotu místnosti a nebylo v blízkosti topení nebo klimatizace.

Krabička expandéru je upravena podle rozměru chladiče a je slepena lepidlem s aktivátorem Samson. Také by ji bylo možné spojit pryskyřicí nebo svařit. Každou zásuvku na krabičce expandéru spíná optorelé S202S02, které opatřené chladičem může spínat výkon až 1760 W. K instalaci optorelé je zapotřebí opět trochu zručnosti a kleští. Optorelé ohněte v nohou tak, aby tělo leželo na desce. Chladič nemusí být použit pro proudy do 3,5 A. Pro jistotu jsem však do expandéru chladič pro optorelé nainstaloval. Chladič jsem nejdříve přišrouboval do krabičky, optorelé natřel teplovodivou pastou, a poté do připravených děr samořeznými vruty přišrouboval. Jako

Tab. 2. Tabulka příkonů spotřebičů

Název spotřebiče	Odhadovaná spotřeba a doba		
	[W]	[mA]	zapnuto
filtr	40	181	8:00 - 19:30
vzduchování	40	181	10:00 - 17:30
topení	200	909	
krmení	20	90	
světlo 1	60	272	8:00 - 19:00
světlo 2	60	272	8:30 - 19:30
celkem	420	1905	

izolaci jsem pod hlavičky vrutů nastříhal malé čtverečky z tenkého kuprextitu, lze použít i jiný izolační materiál. V tabulce 2 je uvedena odhadovaná spotřeba zařízení připojených k Aquamatu. Na jednotce expandéru dejte pozor na polaritu stabilizátoru napětí, při ohnutí k desce musí být jeho kovové „křidélko" nahoru.



Obr. 10. Osazení desky expandéru

Upozornění: Zařízení Aquamat je napájené síťovým napětím 230 V! Toto napětí je životu nebezpečné! Proto doporučuji při jakékoli manipulaci s akváriem (plným vody) toto zařízení odpojit od elektrické sítě. Jednotku expandéru doporučuji umístit tak, aby v případě úniku vody z akvária toto zařízení nebylo namočeno. Přívodní kabely zapojené do zásuvek expandéru doporučuji spojit do svazku. Tento svazek prohněte tak, aby případně stékající voda po tomto svazku ukápla mimo expandér. Doporučuji doplnit přívodní hadičku vzduchu v horní části akvária zpětným ventilem, který zabrání případnému vzlínání a následnému úniku vody přes vzduchovací motorek. Celé zařízení je produkt amatérského snažení, autor nenese žádnou odpovědnost za případné škody způsobené zařízením.

Ovládací program

K ovládání slouží tlačítka Tl1 až Tl3. Postup při ovládání zařízení je zřejmý z obr. 12. Po výpadku elektřiny program znovu naběhne, zobrazí zálohovaný čas a sepne zásuvky až v nastavený čas. Mezi časem zapnutí a vypnutí se stav sepnutí nehlídá. Provozní údaje jsou ukládány v EEPROM procesoru PIC. Podrobnější popis a program pro mikrokontrolér najdete na *http://home.tiscali.cz/petr_nosek*.

Popis dávkování krmiva

Existuje pravidlo: rybkám dodáme jen tolik potravy, kolik jí sežerou během 10 až 20 minut. Dávku krmiva určíme přibližně tak, že sečteme délky rybek. Z této délky pak vychází požadovaná dávka krmení (doba otáčení unášecího šneku v krmítku). Zařízení krmí jen jednou denně s přednastavením v 9:30 h (samozřejmě lze změnit), kdy se akvarista většinou nemá čas rybkám věnovat. Rybkám po ránu nevadí třeba i větší dávka krmiva. S večerním krmením program nepočítá. Toto krmení jsem zanechal pro vlastní potěchu, kdy rybkám většinou dáváme menší nebo žádnou dávku. Konstrukce krmítka je popsaná v další části.

Závěr

Zařízení Aquamat je pojato univerzálně. Můžete ho doplnit dalšími jednotkami nebo použít v úplně jiné aplikaci. Program v PIC budu zřejmě ještě dále vyvíjet - vychytávat nedokonalosti programu, případně jej doplním o další funkce. Původně jsem celé zařízení chtěl doplnit ještě o komunikaci RS232 a spojit s PC, proto jsou provozní data a texty uloženy v paměti EEPROM. Při topení sepnutém odhadem třetinu dne, příkonu a doby sepnutí vnějších spotřebičů podle tab. 2 vyplývá, že přibližná cena spotřebované elektrické energie za den je asi 14 Kč při ceně 4 Kč/kWh.

Literatura

[1] *Hrbáček, J.:* Komunikace mikrokontrolérů s okolím. BEN 1999.

[2] *Peroutka, O.:* Mikrokontroléry PIC 16F87X. BEN 2005.

[3] *Kainka, B.; Berndt, Hans-Joachim:* Využití rozhraní PC pod Windows. HEL 2000.

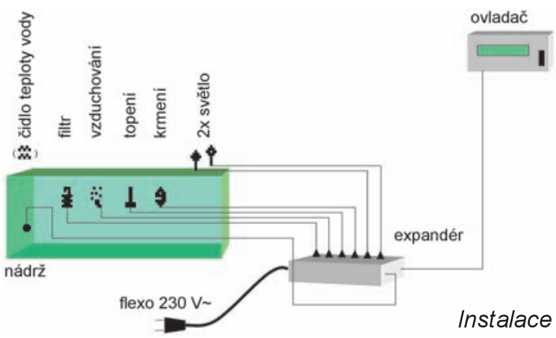
Datasheety použitých součástek z internetu

Akvarijní krmítko

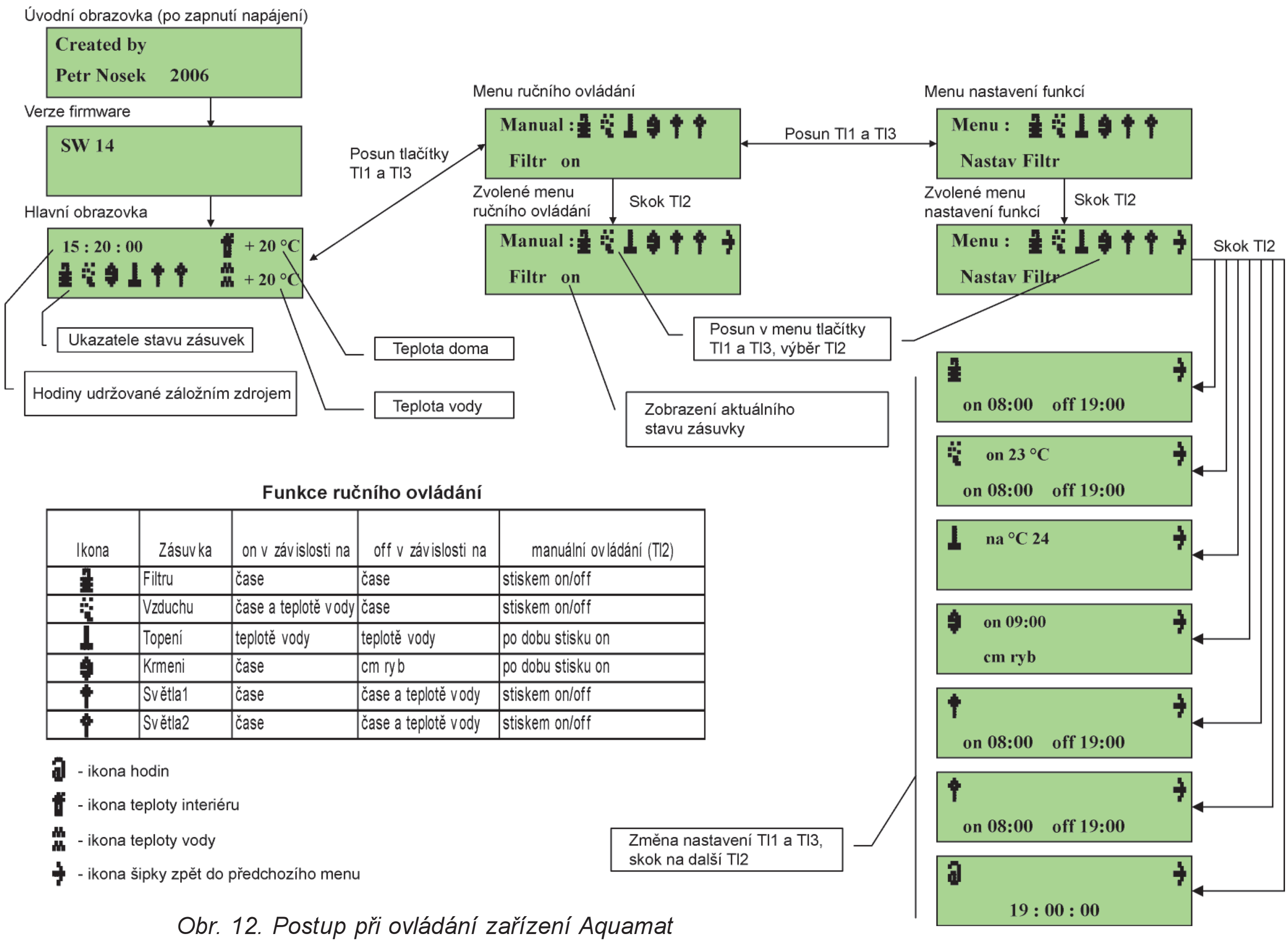
Tento akvarijní krmicí mechanismus je určen k napojení na ovládací zařízení Aquamat. Celé zařízení se skládá z šuplíkových zásob a jeho výrobu zvládne středně zručný kutil.

Tělo a zároveň hlavní nádoba celého zařízení je z obalu od krmení zn. „Dajana Pet" o výšce asi 11,5 cm. Skluzavka pro krmení je z kousku plastové desky. Při precizní práci se skluzavka nemusí lepit. Tubus pro šnek je vyroben z těla starého fixu Centropen 1911. Šnek je vyroben z pásku asi 0,5 až 0,75 mm tlustého nerezového plechu širokého asi 3 mm. Pásek je navinut nejdříve jedním závitem na trn o průměru hřídele motoru (např. šroubovák) a třemi závity na trn o průměru 5 mm. Šnek je vhodné ve směru unášení krmení nabrousit. Motorek jsem použil ze starého autozrcátka 24 V. Pozor na směr otáčení šneku.

Jako napájecí zdroj jsem použil nabíječ telefonu Nokia ACP-12E 5,7V/ /800 mA. Po demontování krytu jsem vyměnil výstupní elektrolytické kondenzátory 470 μF a 10 μF umístěné hned u výstupního kablíku za kondenzátory s kapacitou 1 μF na stejné napětí.



Obr. 11. Instalace zařízení Aquamat

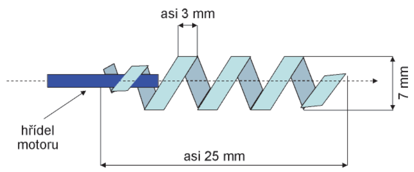


Funkce ručního ovládání

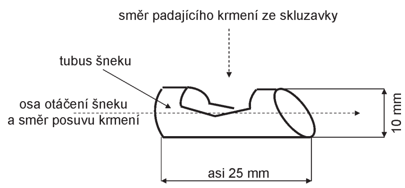
Ikona	Zásuvka	on v závislosti na	off v závislosti na	manuální ovládání (Tl2)
	Filtru	čase	čase	stiskem on/off
	Vzduchu	čase a teplotě vody	čase	stiskem on/off
	Topení	teplotě vody	teplotě vody	po dobu stisku on
	Krmeni	čase	cm ryb	po dobu stisku on
	Světla1	čase	čase a teplotě vody	stiskem on/off
	Světla2	čase	čase a teplotě vody	stiskem on/off

Obr. 12. Postup při ovládání zařízení Aquamat

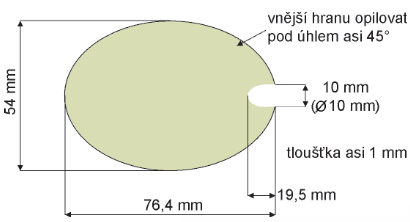
Krmítko mám připevněné k hornímu krytu akvária a vývod krmení mám umístěn nad plovoucím krmítkem, které zabraňuje rozplouvání krmení po hladině. Krmítko umístěte mimo zdroje tepla, velkého proudění vody a míst, kde vyprchávají bublinky ze vzduchování. Do krmítka doporučuji sypat jemně předdrcené sypké krmení. Krmení se nejlépe drtí v plastovém sáčku, např. od součástek.



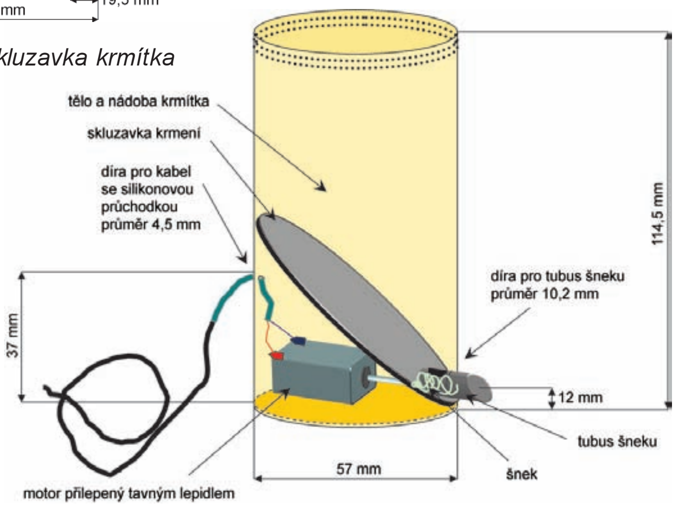
Obr. 14. Šnek krmítka



Obr. 15. Tubus šneku krmítka



Obr. 13. Skluzavka krmítka



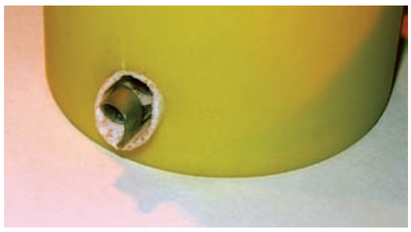
Obr. 16. Vnitřní uspořádání krmítka



Obr. 17. Pohled do hotového krmítka



Obr. 18. Pohled na přilepený motorek



Obr. 19. Vyčnívající šnek

O vícepásmových anténách (7)

Anténa G5RV (2)

Jindra Macoun, OK1VR

Anténou G5RV je prostý horizontální dipól s připojeným úsekem symetrického vedení. Vhodnou délkou dipólu a symetrického vedení lze dosáhnout poměrně příznivého přizpůsobení k nízkoimpedančnímu, obvykle koaxiálnímu napáječi na několika amatérských pásmech, ale vždy jen v relativně úzkém kmitočtovém rozsahu. Při praktickém provozu je proto nezbytný přizpůsobovací obvod, připojený zpravidla až na anténním konektoru vysílače.

Tab. 1. ČSV antény G5RV na napájecích s různými vlnovými impedancemi

Pásmo [m]	Kmitočet [MHz]	Impedance / ČSV 50 Ω	75 Ω	100 Ω	150 Ω
40 m	7,00	3,9	2,9	2,5	2,4
	7,15	2,5	1,9	1,7	2
20 m	14,00	1	1,5	2	2,8
	14,35	5,9	4,5	4	3,9
17 m	18,05	2,4	1,7	1,5	1,8
	18,20	1,9	1,2	1,1	1,6
12 m	24,85	1,9	1,5	2	2
	25,00	3,5	2,6	2,3	2,9
10 m	28,00	14,2	9,8	7,4	8,3
	29,20	1,9	1,3	1	1,5
	29,70	4,7	3,4	2,9	2,6

Tolik stručná rekapitulace první části článku [1] o napájení a přizpůsobení antény G5RV na několika pásmech.

Dříve, než obrátíme pozornost k zářivým vlastnostem antény, zmíníme ještě jednu možnost, jak vytvořit pro přizpůsobení antény příznivější podmínky.

Ještě o napájení antény G5RV

Porovnejme navzájem průběhy ČSV v pásmu 3 až 30 MHz, (na obr. 4 a 5 v PE 7/2007), které platí na svorkách symetrického vedení antény G5RV při různých vlnových impedancích napáječe. Je zřejmé, že s jeho vyšší vlnovou impedancí se zmenšuje rozdíl mezi hodnotami ČSV na hraničních kmitočtech některých pásem, i když někdy za cenu poněkud horšího ČSV na některém z krajních kmitočtů. Zároveň se poněkud zmenšují maximální hodnoty ČSV.

ČSV, odvozené z grafických průběhů na napájecích o vlnových impedancích 50, 75, 100 a 150 Ω, jsou přehledně uspořádány v tab. 1.

Vyšší vlnová impedance anténního napáječe je pro dolaďování ATU výhodnější, bez ohledu na jeho umístění. Při obvyklém zapojení na výstupu vysílače se také zmenší napěťové namáhání běžného koaxiálního napáječe stojatými vlnami. (V tomto uspořádání se totiž stává napáječ laděným, na kterém stojaté vlny logicky existují i při optimálním přizpůsobení na výstupu vysílače.) Vhodnou se jeví vlnová impedance 100 Ω, kterou je možné realizovat symetrickým vedením, vytvořeným dvojicí 50ohmových koaxiálních kabelů, které se připojí (bez jinak nezbytné symetrizace) přímo na svorky symetrického vedení antény G5RV.

Napájení antény na svorkách symetrického vedení lze tedy řešit několika způsoby:

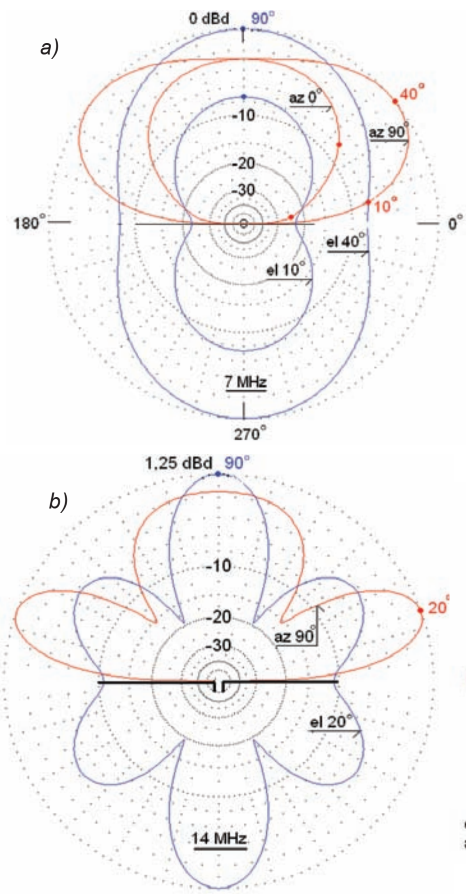
● Poměrně dlouhé symetrické vedení (13,2 m) antény G5RV může být někdy použito jako vlastní napáječ a přímo připojeno k symetrickému výstupu ATU u vysílače. Z hlediska přenosu vf energie je to nejvýhodnější řešení.

● Symetrickým napáječem vytvořeným výše zmíněnou dvojicí koaxiálních kabelů, připojenou přímo na svorky symetrického vedení antény G5RV, lze napájet anténu na větší vzdálenost. (Stínění obou kabelů jsou spolu na koncích vodivě spojena.) Pokud nemá ATU u vysílače symetrický výstup, mělo by mít toto symetrické vedení na svém vstupu širokopásmový symetrizační člen.

Dvojice koaxiálních kabelů je jako laděný napáječ rovněž namáhána stojatými vlnami, ale v porovnání s jediným koaxiálním kabelem jsou napěťové poměry výhodnější a ztráty menší, takže i pro přenášení větších výkonů vyhoví kabely menšího průměru.

● Obvyklý způsobem, tj. koaxiálním kabelem s vlnovou impedancí 50 Ω připojeným (nevhodně) přímo nebo prostřednictvím širokopásmového symetrizačního členu (balunu) na svorky symetrického vedení antény G5RV.

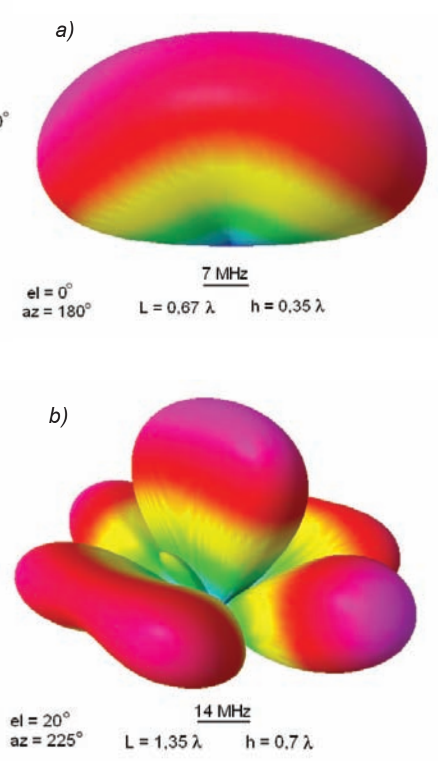
Nevýhodou je zde naopak větší elektrické namáhání koaxiálního kabelu, menší účinnost vf přenosu a potíže související s vyzařováním vnějšího povrchu koaxiálního kabelu při použití nevhodného balunu, a zvláště pak při jeho úplné absenci.



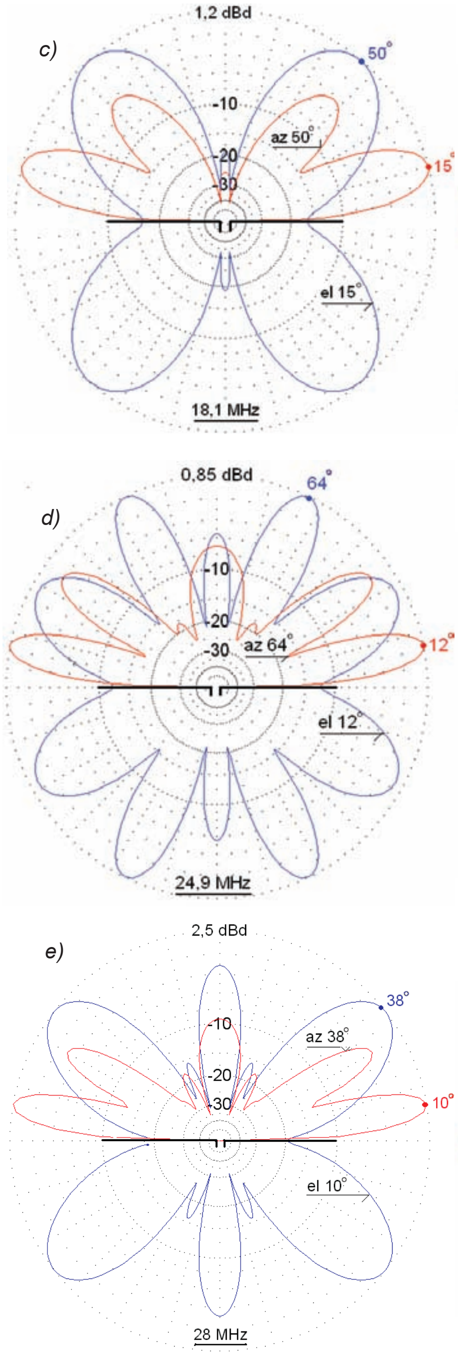
Obr. 1a až 1e. 2D diagramy záření dipólu antény G5RV (délka 28,8 m, vodič Cu ∅ 2 mm, výška 15 m nad reálnou zemí) v azimutální a elevační rovině na amatérských pásmech 40, 20, 15, 12 a 10 m. Vybrána jsou pouze pásma, ve kterých lze anténu snadněji přizpůsobit (obr. 1 pokračuje na následující straně)

Zářivé vlastnosti antény G5RV

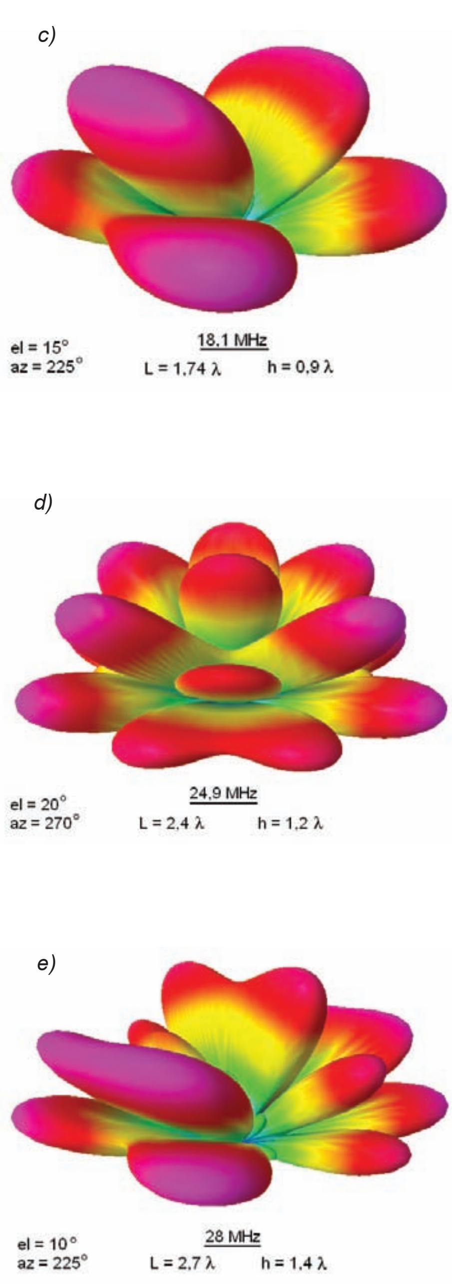
Zatímco (vícepásmové) napájecí vlastnosti této antény jsou ovlivněny rozměry celé anténní struktury G5RV, tvořené dipólem a připojeným úsekem symetrického vedení, jsou její vyzařovací vlastnosti určeny jen rozměry vlastního zářiče a jeho výškou nad zemí, jejíž vlastnosti jsou známy. Délka zářiče ovlivňuje jeho proudové obložení a tím i diagram



Obr. 2a až 2e. 3D (prostorové) diagramy záření stejné antény ve výši 15 m nad dokonalou zemí. Kromě kmitočtu v MHz je u každého diagramu uvedena délka (L) a výška (h) zářiče ve vlnové délce (λ) a dále směr (elevace a azimut) pohledu na prostorový diagram. Další informace k obr. 1 i 2 uvádíme v textu (obr. 2 pokračuje na následující straně)



Obr. 1c až 1e



Obr. 2c až 2e

záření. Délka i proudové obložení zářiče se na každém pásmu mění, takže se mění i diagramy záření. Stejné je to u OCF dipólů, u antén WINDOM i u ostatních lineárních drátových antén, které se na amatérských KV pásmech používají.

Lineární (přímou) anténou se rozumí anténní vodič s podélným rozměrem mnohem větším, než je rozměr příčného profilu (průměru) vodiče. Vf proud tekoucí lineární anténou je převážně rovnoběžný s podélným rozměrem. Praktickým představitelem lineární antény je právě přímý tenký vodič kruhového průřezu. Rozložení proudu a napětí na lineární anténě má tvar stojatých vln u antén rezonančních, nebo může být i plynulé u antén aperiodických, tj. silně tlumených odporem záření („vyzařovacím odporem“) nebo odporem zakončovacím.

Stejně jako u OCF dipólů jsou na obr. 1a až 1e znázorněny diagramy vlastního zářiče antény G5RV, a to opět v „praktické“ výšce 15 m nad zemí. (Bylo by jistě zajímavé znázornit tyto diagramy v různých výškách. S ohledem na omezený tiskový prostor to však není reálné.)

Modré jsou diagramy v horizontální (vodorovné) či azimutální rovině v optimální elevaci, tzn. v elevaci, kdy má anténa v dané výšce maximální zisk.

Červený elevační diagram zase platí ve vertikální (svislé), či elevační rovině orientované do optimálního azimutu.

Vzhledem k tomu, že všechny diagramy jsou symetrické vůči nulovým azimutům i elevacím, objevují se hodnoty maximálního zisku v každém diagramu dvakrát nebo čtyřikrát. Číselnými údaji ve stupních je pro větší přehlednost obrázků označeno vždy jen jedno maximum.

Zisk v dBd na decibelové stupnici každého diagramu je vztažen k zisku půlvlnného dipólu, který je ve stejné výši jako analyzovaná anténa G5RV, a svým maximem je orientován do stejného směru jako některé z maxim antény G5RV. Právě o tento zisk by se obě antény při vzájemném porovnávání lišily.

Názornější představu o vyzařování antény na stejných kmitočtech pak nabízejí prostorové (3D) diagramy (obr. 2a až 2e) ve vedlejším tiskovém sloupci. Od sousedních 2D diagramů se liší tím, že platí nad dokonalou zemí, takže jejich minima jsou výraznější (hlubší) a maxima některých laloků mají poněkud vyšší úroveň. Jejich základní tvar daný délkou a výškou v λ však zůstává zachován, takže poskytují dostatečnou informaci o prostorovém záření antén těchto rozměrů.

Pod každým diagramem je kromě kmitočtu v MHz, délky zářiče a jeho výšky nad zemí v λ uveden ještě elevační úhel a azimut pohledu na diagram antény. Nulová elevace leží v rovině horizontu. Azimut je odečítán v horizontální rovině proti směru hodinových ručiček z nulového azimutu u pravého konce podélné osy antény (viz obr.1a).

Za zmínku stojí ještě jeden charakteristický rys diagramů záření. U antén rezonujících na lichých harmonických délkách je jeden z laloků orientován vždy kolmo k podélné ose antény (prostě ten lichý), zatímco na sudých harmonických délkách antény je v tomto směru minimum. Což samozřejmě platí jak u antén ve volném prostoru, tak u antén nad zemí. Je to patrné z elevačních (červených) diagramů.

Ani tuto anténu nelze považovat z hlediska vyzařování za anténu vícepásmovou. Na vyšších harmonických pásmech sice vyzařuje pod příznivým elevačním úhlem do různých směrů, mnohé směry však zůstávají nepokryty. Pod tímto elevačním úhlem však září jen „nejnižší“ laloky, zatímco záření ostatních laloků se při radiokomunikaci nevyužije.

Příznivý elevační úhel záření však není vlastností této antény jako takové, ale na vyšších pásmech je dán pouze poměrně dobrou výškou nad zemí (v λ), při zvolené „praktické“ výšce 15 m. Při snížení antény se elevační úhel maximálního záření zhorší.

Nakonec ještě poznámka k praktické instalaci antény. S přihlédnutím k místním podmínkám není nezbytně nutné, aby drátové antény tohoto typu (G5RV, WINDOM, OCF dipóly aj.) byly napnuty přísně vodorovně a v přímém směru. Mírné vodorovné i svislé zalomení nezhorší jejich vyzařovací vlastnosti natolik, aby to ovlivnilo provozní podmínky.

Ani přizpůsobení se znatelně nezmění, pokud se dodrží doporučená délka antény. Je ji třeba dodržet i v omezenějších prostorových podmínkách, např. svislým nebo jinak zahnutým úsekem anténního vodiče na jedné nebo obou stranách antény.

Diagramy záření se s délkou antény mění pozvolně a plynule přecházejí do jiných tvarů, impedance a přizpůsobení se naopak mění velmi rychle.

Literatura

[1] *Macoun, J.:* O vícepásmových anténách (6). Anténa G5RV (1). PE 7/2007.



POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



NEJLEPŠÍ WEBOVÉ APLIKACE

Internet se pozvolna mění – ještě před nedávnem to bylo místo, kde člověk jenom hledal dokumenty, informace, popř. po síti posílal zprávy. To samozřejmě zůstalo, ale na Internetu je čím dál tím více aplikací, stává se aktivnější, vykonává funkce.

Mnoho programů, které jste doposud museli mít na svém počítači, jako např. textové a tabulkové editory, prohlížeče obrázků, obrázkové editory, prezentační programy, komunikační programy ad., nyní už mít nemusíte – stačí připojení k Internetu a zadat v internetovém prohlížeči počítače příslušnou adresu. Otevře se vám webová stránka a aplikaci s potřebnými funkcemi máte přímo v okně prohlížeče. Nic neinstalujete, ani to nemusí být váš počítač. Svoje dokumenty si také uložíte na Internetu, abyste k nim příště (třeba zcela odjinud) měli zase přístup.

Webový server ***www.webware.com*** uspořádal mezi svými uživateli anketu o nejpopulárnější webové aplikace v deseti různých kategoriích. Zúčastnilo se jí přes pět set tisíc hlasujících a volili z původně více než 5000 nominovaných aplikací, z nichž do finále postoupilo 250. Seznámíme vás postupně stručně s deseti aplikacemi z každé kategorie, které dostaly nejvíce hlasů, abyste si udělali představu, co je teď na Internetu v módě a o čem třeba ještě ani nevíte. Nejlepší je pak samozřejmě vyťukat příslušnou adresu do prohlížeče a seznámit se osobně.

Anketa o nejlepších 100 webových aplikací *Webware 100 2007* byla vyhlášena v následujících deseti kategoriích:

- **Prohlížení Internetu** (*Browsing*)
- **Komunikace** (*Communications*)
- **Komunity** (*Community*)
- **Data** (*Data*)
- **Zábava** (*Entertainment*)
- **Média** (*Media*)
- **Mobilní aplikace** (*Mobile*)
- **Produktivita a obchod** (*Productivity and Commerce*)
- **Publikování** (*Publishing*)
- **Odkazy** (*Reference*)

Kategorie *prohlížení* Internetu – základní nástroje pro přístup k webu.

Firefox

Firefox je známý multiplatformní internetový prohlížeč (*browser*). Je druhý nejpopulárnější ve světě, za *Microsoft Internet Explorerem*, na rozdíl od něj je však volně přístupný jeho kód (program). V důsledku toho se mohou na jeho vývoji a odstraňování chyb podílet tisíce vývojářů z celého světa. Jeho výhodou jsou i tzv. *extensions*, doplňky, které prohlížeči přidávají další nové funkce – existují jich již stovky.
Web: ***www.firefox.com***

Google Reader

Google Reader je webová čtečka RSS (RSS jsou automaticky rozesílané informace o nových článcích na webech, které chce člověk sledovat). Uživatel se může přihlásit k libovolnému počtu RSS zpráv a prohlížet je v jednoduchém a přehledném rozhraní, aniž by k tomu potřeboval jakýkoliv program – stačí mu internetový prohlížeč. Existuje i verze pro mobilní telefony.
Web: ***http://reader.google.com***

Internet Explorer 7

Nejnovější verze již zmíněného internetového prohlížeče Microsoftu. Jsou v ní přidány záložky (*tabs*) pro prohlížené stránky a doplňky, podobné, jako má výše uvedený *Firefox*. Umí rovněž zpracovávat RSS. Jako nejrozšířenější prohlížeč je cílem většiny bezpečnostních hrozeb v Internetu.
Web: ***www.microsoft.com/IE***

My Yahoo

My Yahoo je uživatelsky upravitelná startovní stránka pro prohlížení Internetu, kam si mohou uživatelé zapsat nebo vyznačit množství používaných odkazů podle svých vlastních potřeb. Upravit podle svého si můžete i vzhled stránky. Základem je adresář Yahoo s množstvím organizovaného a roztříděného obsahu.
Web: ***http://my.yahoo.com***

Netvibes

Netvibes je jednostránková agregační služba, která umožňuje uživatelům vytvořit si vlastní startovací stránku pro prohlížení Internetu. Lze ji vybavit i množstvím drobných aplikací, jako jsou např. zprávy o počasí, kurzy akcií, osobní e-mail ad. Grafická úprava se provádí jednoduchým přesouváním objektů po stránce myší.
Web: ***www.netvibes.com***

OpenID

OpenID je webové řešení problému přihlašování při více různých identitách. Využívá jednoho místa, ke kterému se přihlašujete nejčastěji (nebo natrvalo), a odtud se pak odesílají přihlašovací údaje dalším místům.
Web: ***www.openid.net***



Opera

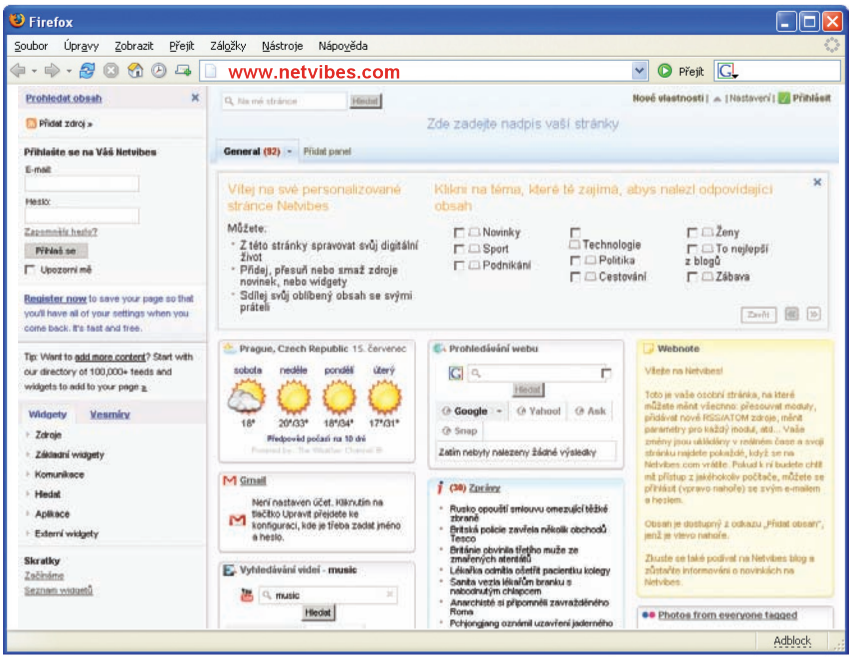
Opera je jeden z nejznámějších kvalitních prohlížečů Internetu, existuje již velmi dlouho a v poslední době se prosadil zejména v mobilních telefonech. Má i zabudovaný BitTorrent, používaný k výměně souborů mezi uživateli.
Web: ***www.opera.com***

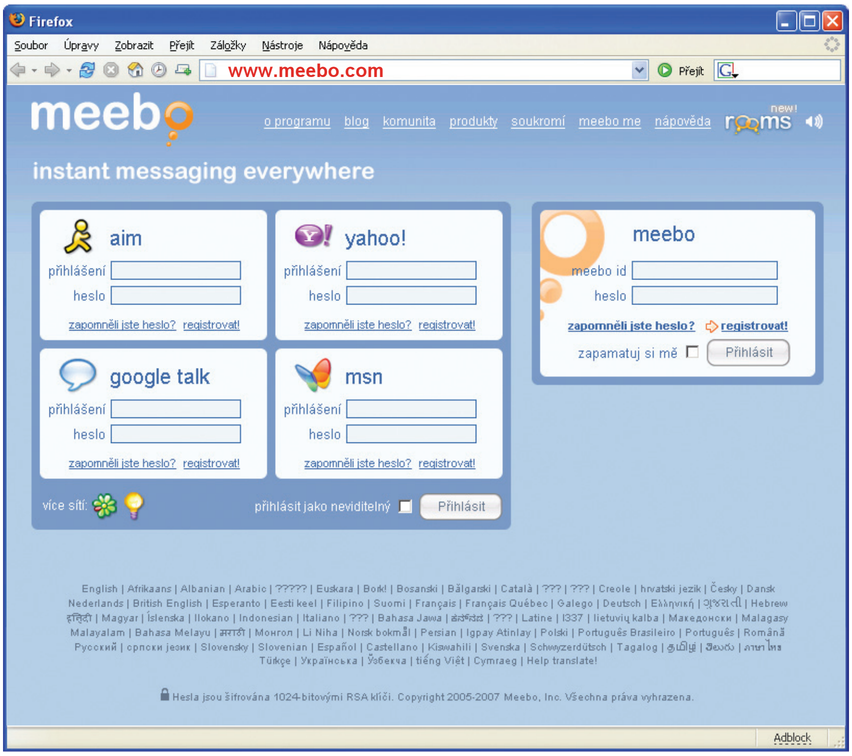
Safari

Safari je internetový prohlížeč pro počítače *Apple*. Patří mezi nejrychlejší prohlížeče a byla uvedena i jeho verze pro operační systém Windows. Stal se také základním prohlížečem v nově uvedeném přístroji Apple *iPhone*.
Web: ***www.apple.com/safari***

StumbleUpon

StumbleUpon je rozšiřovací nástrojová lišta pro internetový prohlížeč. Jeho základní tlačítko, označené *Stumble!*, vás zavede na web některé z kategorií, které jste vyznačili jako oblasti svého zájmu, na kterém jste pravděpodobně ještě nikdy nebyli. Pokud se vám web líbí, stisknete tlačítko s palcem nahoru, pokud ne, stisknete tlačítko s palcem dolů. Po každé vaší volbě systém optimalizuje způsob svého výběru a bere v úvahu i hodnocení ostatních lidí s podobnými preferencemi jako vy. Tento web propojuje také lidi s podobnými preferencemi.
Web: ***www.stumbleupon.com***





Yourminis

Yourminis vám nabízí vaší osobní stránku, kterou si můžete upravit množstvím různých doplňků (tzv. *widgets*) – RSS, obrázky, videa, počasí, zprávy ap. Všechny tyto doplňky jsou *flash* aplikace a jsou velmi pěkně udělané. Na svou stránku si je vkládáte z jakéhosi kontejneru a umístíte je kamkoliv pouhým přesunutím myší.

Web: ***www.yourminis.com***

Kategorie *komunikace* – aplikace pro individuální vzájemnou komunikaci – e-mail, chat, hlas.

AIM

AOL Instant Messenger, všeobecně známý jako AIM, je jednou z nejstarších a nejpopulárnějších služeb online textové komunikace (*instant messaging*). Umožňuje vzájemnou textovou komunikaci, zasílání souborů a společnou komunikaci. Každý si zvolí svoji vlastní identitu s uživatelským jménem a profilem. Nyní lze i sdílet odkazy a posílat zprávy i těm uživatelům, kteří nejsou právě online.

Web: ***www.aim.com***

Gmail

Gmail je e-mailová služba *Googlu* na bázi webu. Byla jedna z prvních, které nabídly uživatelům 1 GB místa pro jejich maily a přílohy. Má velmi dobrý třídicí systém. V poslední době byla velikost schránky zvětšena na 2 GB a byly přidány RSS čtečky a textová komunikace (*instant messaging*). E-maily doplňuje kontextovou reklamou.

Web: ***www.gmail.com***

GrandCentral

Grand Central je hlasová komunikační služba, kterou lze využívat přímo z okna internetového prohlížeče. Po přihlášení dostanete svoje číslo a kdykoliv ho pak někdo volá, zvoní vám hovor na všech telefonech, které používáte (pevná linka, mobil, VoIP, Skype ad.) a můžete ho přijmout na kterémkoliv z těchto telefonů. Všechny hovory jsou navíc pro vaši potřebu zaznamenávány.

Web: ***www.grandcentral.com***

Meebo

Meebo je služba pro textovou komunikaci (*instant messaging*) pro většinu používaných komunikačních sítí. Emuluje vzhled i funkce podobných jednotlivých služeb, ale není nutné instalovat žádný software, vše se odehrává v okně internetového prohlížeče. V poslední době má i možnost tzv. *chatovacích roomů*, míst, kde může více vybraných uživatelů komunikovat společně a sdílet soubory (hudbu, texty, video) a odkazy.

Web: ***www.meebo.com***

Skype

Skype snad ani není nutné představovat – je to hlasová, textová a video komunikační služba po Internetu. Lze komunikovat jak pod uživatelskými jmény z počítače zdarma mezi sebou, tak volat na běžná telefonní čísla pevných i mobilních sítí. Nabízí i tarifované linky pro poskytování různých vlastních konzultačních služeb.

Web: ***www.skype.com***

Trillian

Trillian je software pro textovou komunikaci v různých sítích (multiklient). Lze používat více IM protokolů současně na jednom místě v jedné aplikaci. Byl jedním z prvních programů tohoto druhu, umožňujících tzv. skiny, přizpůsobování vzhledu uživatelského rozhraní vlastním představám a vkusu. Nová generace tohoto softwaru se jmenuje *Astra* a nabízí klientům i webové uživatelské rozhraní bez nutnosti instalovat vlastní software.

Web: ***www.ceruleanstudios.com***

Windows Live Hotmail

Windows Live Hotmail je nejnovější verzí bezplatné webové e-mailové služby Microsoftu. Umožňuje snadno přetahovat myší zprávy do zvolených adresářů a nabízí kliknutí pravým tlačítkem myši pro kontextovou nabídku. Kromě toho má průběžnou kontrolu pravopisu, vestavěný přehrávač hudby, čtečku RSS a umožňuje prohlížení dokumentů Microsoft Office. Zdarma jsou k dispozici 2 GB prostoru.

Web: ***http://mail.live.com***



Windows Live Messenger

Windows Live Messenger je textová online komunikační služba Microsoftu. Dříve se nazývala *MSN Messenger*. Pracuje i s protokolem *Yahoo*. Umožňuje textovou komunikaci s videopřenosem i hovory na běžná telefonní čísla pevných a mobilních sítí. Je k dispozici pro různé platformy včetně mobilních telefonů, v poslední době byl integrován i do hrací konzole Xbox 360.

Web: ***http://messenger.live.com***

Yahoo Mail

Yahoo Mail je bezplatná e-mailová služba serveru *Yahoo*. V poslední verzi se vzhledem blíží běžné desktopové mailové aplikaci a má všechny funkce u desktopových aplikací běžné. Zabudovaná je i čtečka RSS.

Web: ***http://mail.yahoo.com***

Yahoo Messenger

Yahoo Messenger je textová online komunikační služba a protokol serveru *Yahoo*. Uživatelé mohou navzájem komunikovat prostřednictvím hlasu, textu i videa. Zabudované služby VoIP umožňují i hovory na běžná telefonní čísla bez opuštění aplikace. Různé pluginy umožňují přidávat další funkce. V poslední době byla spuštěna rovněž webová verze této služby a lze ji tak používat přímo z okna internetového prohlížeče (bez hlasových služeb a pluginů).

Web: ***http://messenger.yahoo.com***

Kategorie *komunity* – online setkávací a sdružovací místa a kolektivně vytvářený obsah.

Bebo

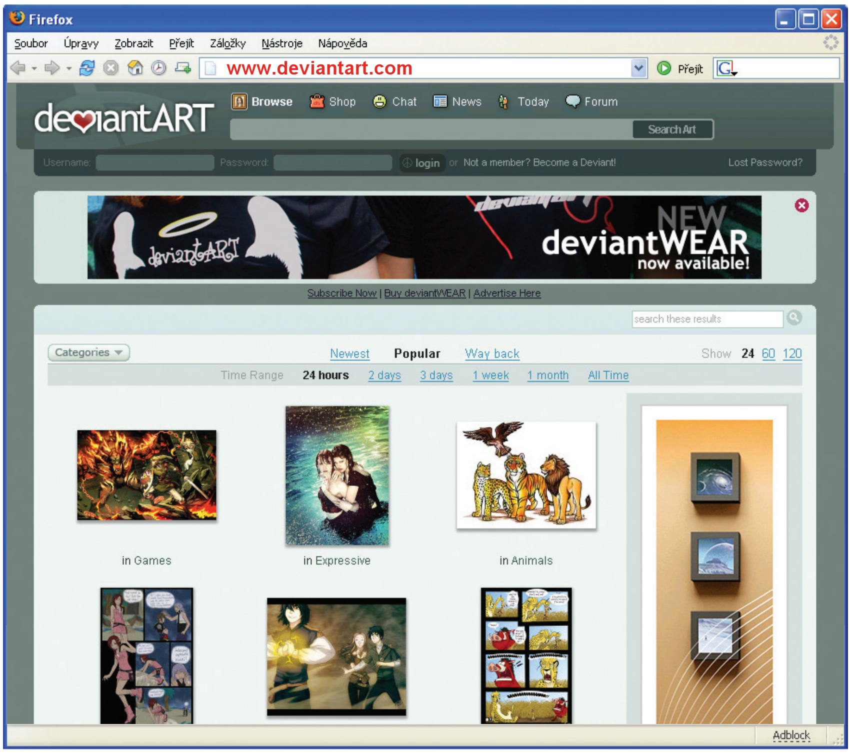
Bebo je jednou z nejrychleji rostoucích společenských sítí na Internetu. Uživatelé si vytvoří svůj osobní profil a typicky společenským způsobem si pak tvoří seznamy oblíbených hudebních skupin, obrázků, skladeb a aktivit, které sdílejí s uživateli podobných zájmů a navazují tak vzájemné kontakty. Hlavním tématem je zejména hudba a web umožňuje hudebním skupinám vytvářet své profilové stránky a šířit tak svoji hudbu mezi publikem.

Web: ***www.bebo.com***

DeviantArt

DeviantArt je služba zveřejňující na webu v mnoha kategoriích umělecké výtvory svých uživatelů – mohou to být fotografie, texty, video, digitální kreace. Všichni zde mohou svá díla vystavovat, ukazovat ostatním a diskutovat o nich. Každý může vystavená díla okomentovat, ale může si je v internetovém obchodě i zakoupit. Je zde také mnoho diskuzních fór, možnost soukromé textové korespondence a možnost tvorby vlastního blogu. Služba byla založena v roce 2000 a dnes vystavuje již více než 37 miliónů uměleckých výtvorů svých uživatelů.

Web: ***www.deviantart.com***



Digg

Digg je uživateli tvořený web, využívající společenskou demokracii k uvádění nových příspěvků na své titulní stránce. Uživatelé zde mohou umisťovat odkazy na své texty, videa nebo podcasty. Každý registrovaný uživatel potom může oceňovat jednotlivé příspěvky tak, že jim dá svůj hlas tlačítkem „digg it“. Pokud příspěvek nasbírá dostatek hlasů, dostane se na titulní stranu, což mu samozřejmě přinese mnohem větší pozornost uživatelů webu. Služba byla spuštěna v roce 2004 a při uveřejňování příběhů a hlasování spolupracuje i s dalšími weby.

Web: ***www.digg.com***

Dogster/Catster

Do světa společenských sítí mají teď přístup i domácí mazlíčkové – každý pes či kočka může mít svůj web, pokud pro ně jejich majitelé udělají příslušné profily. Majitelé psů a koček se mohou připojit k jednomu z těchto dvou společenských webů a ukázat své zvířecí miláčky světu. Profily, fotogalerie, veškerá výbava je stejná jako na „lidských“ webech. Nabízejí se zde i psi a kočky k adopci. Samozřejmě mohou na těchto webech navazovat komunikaci i majitelé těchto psů a koček.

Web: ***www.dogster.com***, ***www.catster.com***

(Pokračování příště)

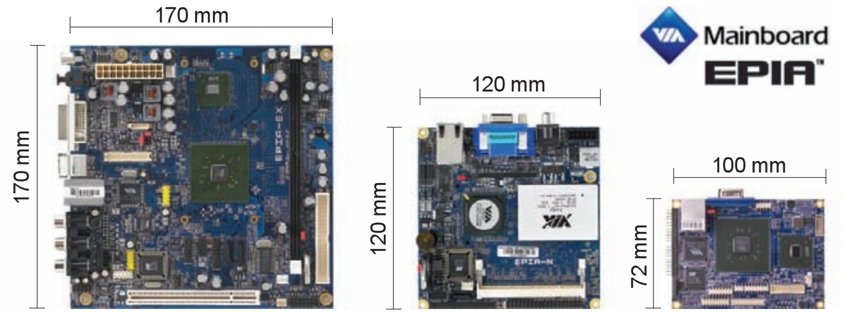


ZÁKLADNÍ DESKY VIA EPIA

V minulém čísle jsme vás při příležitosti pátého výročí jejich uvedení na trh seznámili se základními deskami (motherboardy) EPIA tajvanské společnosti VIA, které jsou pozoruhodné zejména svým formátem Mini-ITX (17 x 17 cm) a malou spotřebou (okolo 20 W). Nicméně společnost VIA vyrábí ještě menší základní desky – tzv. Nano-ITX o rozměru 12 x 12 cm (plošně polovina Mini-ITX) a nejnověji dokonce Pico-ITX s rozměrem 7,2 x 10 cm (plošně polovina Nano-ITX). Pořád jde o plnohodnotný PC motherboard, použitelný s operačním systémem Windows i Linux a bohatě vybavený všemi používanými porty.

Stejně jako jejich větší „sestřičky“, mají i tyto vpravdě miniaturní desky vybavení pro přehrávání audio i video nahrávek (hardwarovou podporu dekódování a přehrávání MPEG2 a MPEG4) a všechny další funkce moderních základních desek osobních počítačů – výkonnou grafiku *Unichrome Pro*, vícekanálové audio, rozhraní pro připojení pevných disků ATA i SATA, síťové připojení 10/100 Mb/s, slot pro standardní paměti RAM SO DIMM, slot pro přídavnou kartu PCI (jenom Nano-ITX).

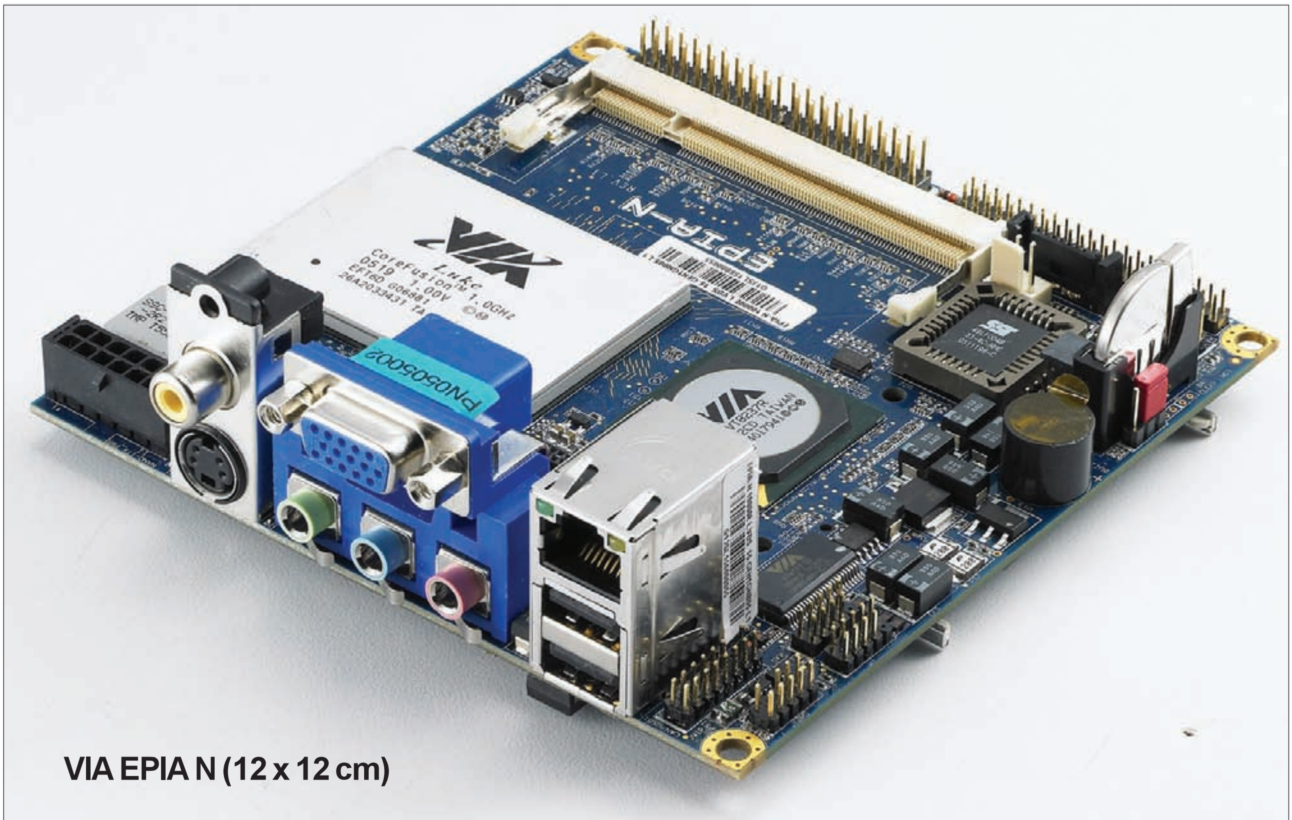
Všechny základní desky EPIA se pyšní „zeleným“ označením RoHS (*Restriction of Hazardous Substances*) potvrzujícím, že k jejich výrobě nejsou použity žádné škodlivé nebo špatně recyklovatelné materiály.



Tři rozměrové řady základních desek EPIA – Mini-ITX, Nano-ITX a Pico-ITX

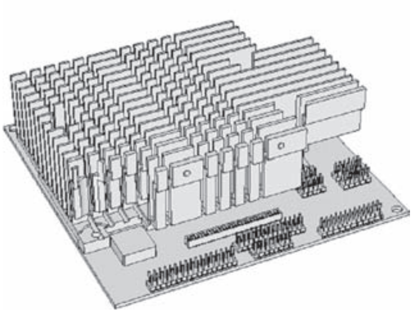
VIA EPIA řada N

Deska o rozměrech 12 x 12 cm je vybavována procesorem VIA *Luke*, který v sobě integruje nejnovější generaci procesoru VIA *Eden-N* (500 MHz, 800 MHz nebo 1 GHz) s tzv. *North Bridgem CN400*. Jako *South Bridge* je zde známý obvod VIA *VT8237R*. Deska je navržena se zvláštním zřetelem na multimediální využití. Obvody *Chromotion CE* v grafickém jádru *UniChrome Pro IGP*, zabudovaném přímo do procesoru VIA *Luke*, poskytují podporu inteligentním rendrovacím technologiím a plynulému přehrávání videa MPEG2 i MPEG4 na všech displejích včetně rozlišení HDTV. Deska vybavená paměťovým kontrolérem *FastStream 64* podporuje v jednom slotu až 1 GB paměti RAM DDR400/333/266. Stejně jako všechny základní desky EPIA formátu Mini-ITX je vybavena nadprůměrným zabezpečením a šifrováním prostřednictvím tzv. *PadLock Security Suite* s algoritmem AES. Správa napájení *Power Saver* umožňuje energeticky co nejúspornější provoz. Kromě všech běžných konektorů (VGA, audio, S-video, kompozitní video, LAN a 2x USB) a dalších výstupů přímo na kolících desky podporuje EPIA-N i přímé připojení různých malých řádkových a maticových LCD displejů pro jednoúčelové aplikace.


VIA EPIA N (12 x 12 cm)

VIA EPIA řada NL

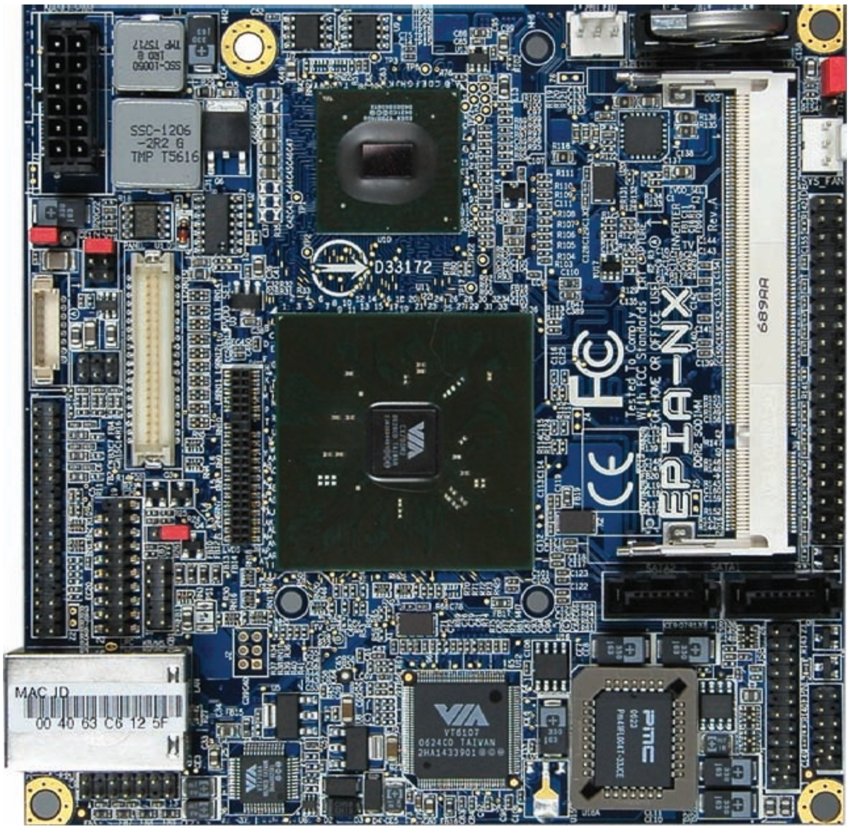
Desky VIA EPIA řady NL jsou přednostně určeny k zabudování do různých zařízení spotřební elektroniky a proto nemají žádný z běžných konektorů – všechny potřebné vývody jsou pouze na kolících přímo na desce. Díky tomu je deska velmi nízká (15 mm), což je pro zabudování užitečná vlastnost. Jinak má EPIA NL prakticky všechny výše popsané vlastnosti řady EPIA N, grafika podporuje navíc tzv. *DuoView*, tj. zobrazení ve velkém rozlišení na dvou monitorech (jedna plocha). Dále má navíc dva USB porty (celkem jich má tedy 8). Spotřeba desek řady N, NL a NX je asi 13 W.

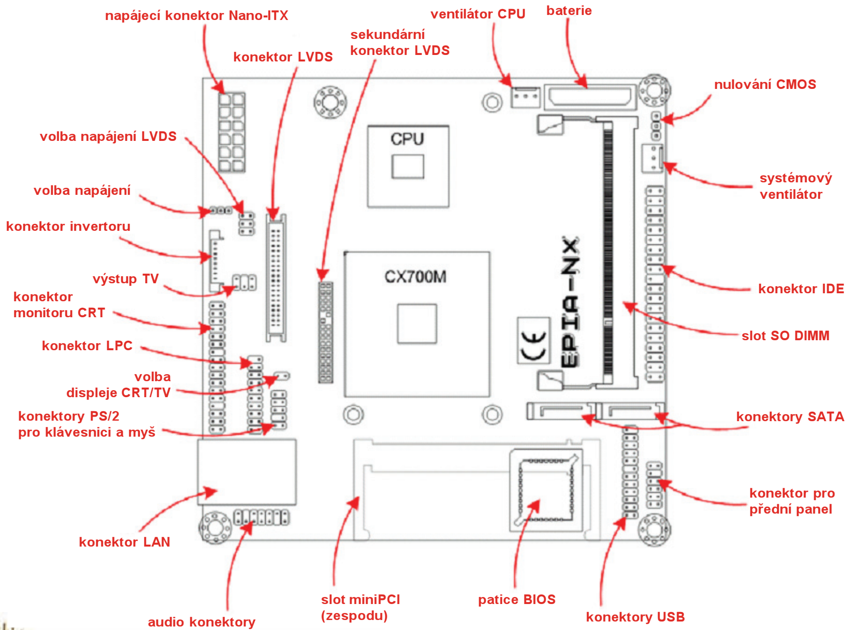


Návrh a konstrukční uspořádání desek řady NL a NX umožňuje účinné chlazení jediným společným pasivním chladičem

VIA EPIA řada NX

Tato nejnovější řada se od přechozích liší již výrazněji. Dodává se s procesory VIA *C7* 1,5 GHz (s ventilátorem), popř. VIA *Eden* 1,2 GHz (bez ventilátoru!). Čipová sada *CX700M2* zajišťuje špičkové multimediální funkce zahrnující grafiku *UniChrome Pro II 2D/3D*, multikanálové HD audio, hardwarové dekódování MPEG2/4 a WMV9 a HDTV dekodér. EPIA-NX podporuje rychlé paměti RAM až 533 MHz. K desce lze připojit dva pevné disky SATA a případně je propojit do diskového pole RAID (0, 1, 0+1). Síťové připojení je standardně 10/100 Mb/s, volitelně 1 Gb/s. Stejně jako řada NL je určena k zabudování do jednoúčelových zařízení a kromě síťového konektoru RJ45 má všechny další vstupy a výstupy pouze na kolících na desce.





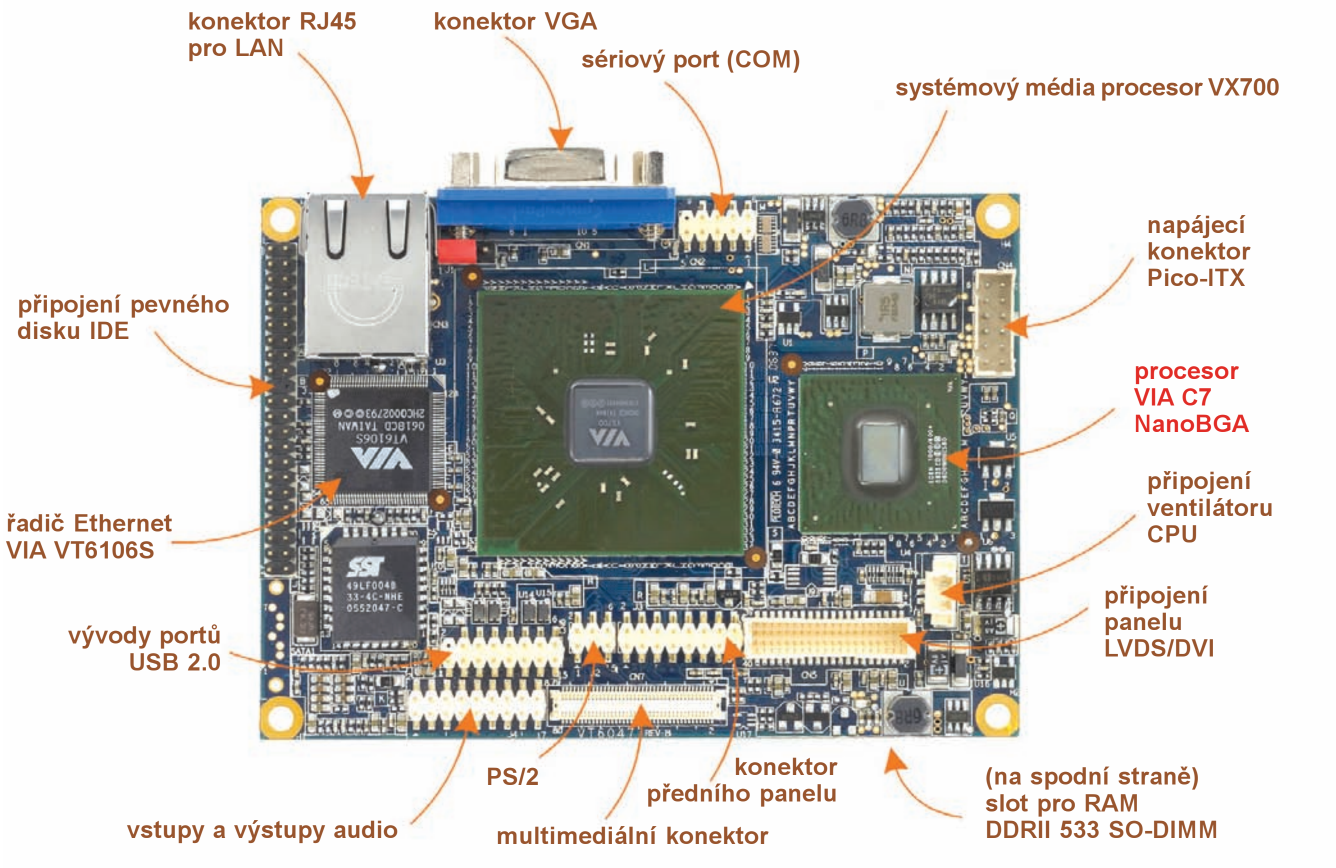
Deska VIA EPIA NX v téměř skutečné velikosti (nahoře) a rozmístění jejích hlavních součástí a vývodů (dole)



Deska VIA EPIA řady NL

VIA EPIA řada PX

EPIA PX je první deska řady *Pico* o rozměrech 10 x 7,2 cm, tj. plošně přesně poloviční oproti řadě *Nano*. Není elektricky o nic chudší (díky svým desíti vrstvám plošných spojů), nedostatek místa se zde projevuje jen tím, že není osazena většinou obvyklých konektorů a jejich vývody jsou pouze na kolících přímo na desce. „Poctivé“ konektory má pouze dva – VGA pro monitor a RJ45 pro síťové připojení.



Základní deska VIA EPIA PX formátu Pico-ITX ve skutečné velikosti (10 x 7,2 cm)

Desky řady PX používají procesor VIA *C7* 1 GHz a na své spodní straně mají slot pro až 1 GB SO-DIMM RAM DDR2/533 MHz. Jednočipový systémový mediaprocesor *VX700* obsahuje grafické jádro *UniChrome Pro II 2D/3D*, podporu dekódování formátů MPEG2, MPEG4 a WMV9, osmikanálové HD audio *VT1708A* včetně digitálního výstupu S/PDIF. K desce lze připojit pevné disky přes jedno rozhraní IDE a jedno rozhraní SATA. Přes rozhraní LVDS lze připojit i DVI monitor. Vzhledem k rozměrům, které to už fyzicky neumožňují, zde není slot pro přídavnou kartu PCI. Spotřeba celé desky, primárně určené pro zabudování do multimediálních aplikací, je pouhých 10 W.

Řada	EPIA N	EPIA NL	EPIA NX	EPIA PX
procesor	Luke CoreFusion 0,5/0,8/1 GHz	Luke CoreFusion 0,5/0,8/1 GHz	C7/Eden NanoBGA2 1,5/1,2 GHz	C7 NanoBGA2 1 GHz
čipová sada	VT8237R+	VT8237R+	CX700M2	VX700
grafika dekodér	UniChrome Pro MPEG-2	UniChrome Pro MPEG-2/4	UniChrome Pro II MPEG-2/4, WMV9	UniChrome Pro II MPEG-2/4, WMV9
paměť RAM	1 slot, max. 1 GB DDR400 SDRAM	1 slot, max. 1 GB DDR400 SDRAM	1 slot, max. 1 GB DDR2 533 SDRAM	1 slot, max. 1 GB DDR2 533 SDRAM
USB	6x USB 2.0	8x USB 2.0	6x USB 2.0	4x USB 2.0
firewire	ne	ne	ne	ne
audio	VIA Vinyl 6 kan.	VIA Vinyl 6 kan.	VIA HD	VIA HD
LAN	10/100 Mb/s	10/100 Mb/s	10/100 Mb/s (1 Gb/s)	10/100 Mb/s
IDE	2x ATA 100/133	2x ATA 100/133	1x ATA 100/133	1x ATA 100/133
SATA	1x	1x	2x	1x
porty	(4x COM piny)	1x COM piny	(4x COM piny)	1x COM piny
TV výstup	ano, HDTV	ano, HDTV	ano, HDTV	ano, HDTV

TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

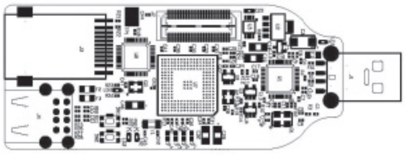
Počítač v USB klíči

Celý počítač umístěný do oblíbeného USB klíče uvedla na trh francouzská společnost *Calao Systems*.

Miniaturní počítač *USB-9260* o rozměrech 85 x 36 mm je poháněn procesorem ARM926EJ-S na 190 MHz, k dispozici má paměť 64 MB SDRAM a dalších 256 MB flash pro ukládání dat. Kromě svého hlavního USB portu má další dva porty USB 2.0 pro připojení externích zařízení a konektor pro připojení k počítačové síti 10/100 Mb/s. Počítač používá samozřejmě operační systém *Linux*.

Pod označením *QIL-9260* má pak být stejný a stejně velký (85 x 36 mm) počítač vyráběn i v poněkud odlišném provedení pro zasunutí do standardních patic 4x32 vývodů.

Předpokládaná cena počítačů *USB-9260* a *QIL-9260* zatím nebyla zveřejněna.



Rozmístění součástek na desce počítače USB-9260

Bezdrátové reproduktory

Bezdrátové reproduktory *SBS-6600* od firmy *Samsin* se ke zdroji signálu připojují technologií *Bluetooth* (profily A2DP, AVRCP). Stačí je tedy někam postavit (do vzdálenosti až 10 m od zdroje signálu), spárovat s telefonem nebo PDA a může se hrát. Nabíjecí baterie *Li-Pol* s kapacitou 880 mAh umožní až 8 hodin hraní s výkonem až 1,2 W na kanál. Udávaný přenos 60 až 15 000 Hz a poměr signál/šum 70 dB sice nejsou moc *hi-fi*, ale od takovýchto malých přenosných reproduktorků to jistě nikdo ani nečeká. Jsou hezké a šikovné, váží 265 g a stojí okolo 70 €.



Bezdrátové Bluetooth reproduktory



Přenosná USB skartovačka

Přenosná skartovačka

Vtipné přenosné zařízení pro ničení papírových dokumentů. Napájí se jak jinak než z konektoru USB jakéhokoliv počítače. Umožňuje skartovat (rozřezáním na proužky o šířce 4 mm) tajné dokumenty, poznámky, šeky, vizitky – cokoliv do šířky 123 mm (samozřejmě i širší, pokud je přeložíte nebo jinak upravíte). Zlikviduje až 5 listů papíru najednou. Jde o úplnou novinku, měří 253 x 69 x 48 mm, váží 332 g a stojí 23 USD.

Rolovací klávesnice

Klávesnice jsou z kvalitního silikonového materiálu – jsou odolné, tenké, lehké a skladné, lze je snadno srolovat a přenášet. Jsou odolné proti vodě i prachu a velmi snadno se čistí (pod tekoucí vodou). Jsou prakticky nezničitelné. Klávesnice mají 104 tlačítek (18 pro multimediální funkce) a psaní na nich je zcela nehlučné. Jeden typ se připojuje k počítači pevně připojeným kabelem USB, druhý je bezdrátový (na 2,4 GHz). Klávesnice měří 435 x 145 mm a váží 273 g. Cena je okolo 26 resp. 29 USD (bezdrátová).

Redukce DVI/HDMI a HDMI/DVI

S rychle se rozšiřujícím televizním vysíláním s vysokým rozlišením ještě nedrží krok všichni výrobci a tak je občas zapotřebí připojit elektricky zcela kompatibilní zařízení s moderním výstupem HDMI k monitoru DVI, nebo naopak výstup DVI z počítače k monitoru nebo projektoru se vstupem HDMI. Jednoduchá redukce za 10 USD to hladce vyřeší.



Redukce HDMI/DVI a DVI/HDMI





Silikonové srolovatelné klávesnice k PC – připojení kabelem i bezdrátové

Univerzální solární nabíječ

Praktické zařízení na cesty, kde není k dispozici pravidelně elektrická rozvodná síť. Zařízení obsahuje předně akumulátor 3,8 V s kapacitou 2500 mAh. Ten se dobíjí ze solárních článků, které dávají při 5,5 V nabíjecí proud až 280 mA (tj. max 1,54 W). Kromě toho jej lze nabíjet i z běžného síťového nabíječe (je přiložen). Celé zařízení pak slouží k dobíjení mobilních telefonů, PDA, fotoaparátů a podobných zařízení, kterým stačí napětí 4,5 až 9 V (je nastavitelné) a proud maximálně 1 A (dodávaný výkon je maximálně 4 W). Nabíječ je vybaven elektronickými ochrannými obvody proti přehřátí, přebití, úplnému vybití a zkratu.

V příslušenství je 7 různých konektorů pro nabíjené přístroje, na zařízení je konektor USB poskytující napětí 5 V. Přístroj má rozměry 137 x 79 x 24 mm, váží 240 g a stojí asi 70 USD.



Solární nabíječ mobilů na cesty

Skype Mouse

Na první pohled vypadá jako obyčejná myš, ale odklopíte vršek a objeví se plně vybavený telefon pro *Skype* (nebo jakoukoliv jinou telefonní VoIP službu), připojený k počítačí stejným USB kabelem jako myš. Myš je optická 800 dpi, zabudovaný zvukový adaptér umí 16 bitů při vzorkování 48 kHz, různé vyzváněcí tóny, má vestavěný reproduktor, lze k němu připojit i sluchátko (pak



Skype myš umí telefonovat

se odpojí reproduktor). Vestavěný mikrofon eliminuje echo. LCD displej má rozlišení 128 x 64 pixelů. Všechno je napájeno přes USB, není tedy zapotřebí žádný samostatný zdroj.

Chytrá komunikační myš má rozměry 105 x 55 x 33 mm a váží 115 g – dá se pořídit za přijatelných 32 USD.

SIM maxikarta

Podporuje až 12 různých poskytovatelů na jediné SIM kartě. Má stejný způsob zajištění jako běžné SIM karty (kódy PIN a PUK). Až 250 uložených kontaktů v adresáři je přístupných ze všech 12 účtů. Telefonní číslo (poskytovatel) se dá měnit bez vypnutí telefonu. Podporuje všechny telefony běžných značek. Dodává se s USB čtečkou SIM karet, která umí na karty i zapisovat.

Komplet stojí 42 USD, samotná prázdná SIM karta 27 USD.



SIM MAX s USB čtečkou/ zapisovačkou

USB ventilátor

Další hračka napájená z USB portu. Kromě točení se i kýve (lze vypnout), jeho otáčky jsou nastavitelné potenciometrem na podstavci.

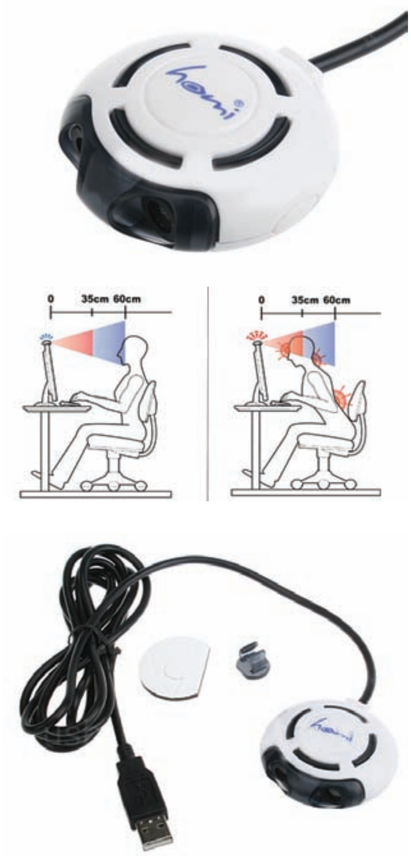
Ventilátor klasického vzhledu měří 18 x 14 cm, váží 168 g a stojí 18 USD.

Visiomate

Většina uživatelů PC dává obvykle hlavu příliš blízko monitoru, což může vést ke vzniku akumulovaného napětí v očích a v krční oblasti. Může vám od toho odpomoci *Visiomate*, jakýsi senzor „správného sezení“. Umístíte ho na svůj monitor a připojíte ke konektoru USB (je z něj pouze napájen).

Přístroj pomocí svého ultrazvukového čidla vyhodnocuje vzdálenost vaší hlavy od monitoru a modrou a červenou diodou LED signalizuje stav. Volitelně lze zapnout i signalizaci akustickou.

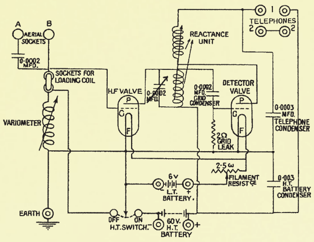
Zařízení měří 56 x 56 x 24 mm, váží 72 g a stojí asi 26 USD.



Visiomate – senzor „správného sezení“

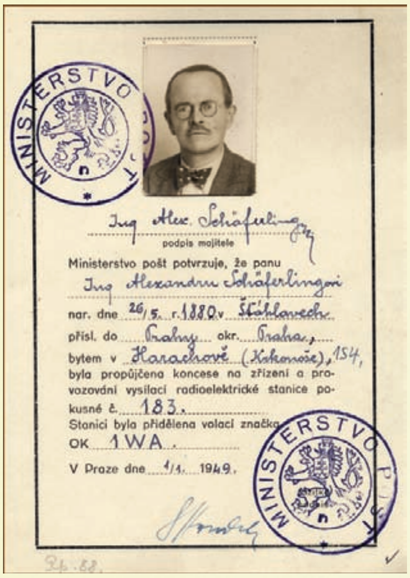


USB ventilátor s regulací otáček



RÁDIO „HISTORIE“

OK1AA v éře budování socialismu - Část 1.


Ing Alex. Schäferling
podpis majitele
Ministerstvo pošt potvrzuje, že panu
Ing Alexandru Schäferlingovi
nar. dne 26/5. r. 1880 v Štáhlavech
přísl. do Prahy okr. Praha,
bytem v Harachově (Krkonoše), 154,
byla propůjčena koncese na zřízení a provozování vysílací radioelektrické stanice pokusné č. 183.
Stanici byla přidělena volací značka
OK 1WA.
V Praze dne 1/1. 1949.

Obr. 1. Koncesní listina Ing. Alexandra Schäferlinga, OK1WA, otce OK1AA

Změna společenských poměrů po únoru 1948 se musela nutně v Československu odrazit i v radioamatérské činnosti. Formálně k tomu došlo tím, že Národní shromáždění 18. května 1948 přijalo nový zákon o telekomunikacích, který byl upraven vládním nařízením č. 73 z r. 1950: Povolení ke zřízení a provozování radioelektrických stanic amatérských lze udělit především složkám masových organizací a výjimečně jejich jednotlivým členům, kteří se zasloužili významnou měrou v budovatelském úsilí. Cílem bylo přenést působiště hlavní radioamatérské činnosti do kolektivních stanic.

V r. 1950 se konal v lázních Sliač celostátní sjezd ČAV (obr. 2), a to poprvé a symbolicky na slovenské půdě po splynutí SSKA (Spolek slovenských krátkovlnných amatérů) s ČAV. Termín svolání na 1. dubna byl spíše náhodný než záměrně symbolický. Tento sjezd byl oficiálními komentátory označován jako mezník v československém radioamatérském hnutí a lidově lapidárně jako „aprílový“. Jednalo se o zcela zpolitizovanou akci, v jejímž závěrečném usnesení se uvádělo: *„Vyškolíme kádry techniků a operátorů pro náš socialistický průmysl, dopravu a armádu, kde je dosud velký nedostatek svědomitých a vyspělých pracovníků. (...) Veškerá činnost bude řízena plánem, rozpracovaným až na jednotlivce. Plán bude v pravidelných měsíčních obdobích kontrolován a výsledky uveřejňovány v časopise Krátké vlny.“* Již před sjezdem vzniklo hnutí socialistických závazků zejména v získávání nových zájemců o radioamatérskou činnost a jejich školení, které po sjezdu ještě zesílilo a bylo příslušnými funkcionáři ostře sledováno a kontrolováno.

Ať již byly záměry a důvody tehdejší „kolektivizace“ radioamatérského hnutí jakékoliv, jejím nesporným přínosem bylo podstatné rozšíření počtu nadšených radioamatérů a vznik mnoha dobrých kamarádských kolektivů v radioamatérských kroužcích a při kolektivních vysílacích stanicích. (S lepší partou, než byla v 60. a 70. letech minulého století v mém ‚rodném' radioklubu OK2KFP v Kunštátě, jsem se už nikdy později nesetkal.)

OK1AA do nových orgánů ČAV, které byly voleny na Sliačském sjezdu, nekandidoval a pracuje pouze jako člen technické komise pražské pobočky ČAV. Mirek byl cítěním velmi sociálního zaměření, což bylo dáno jak jeho povahou, tak rodinnou tradicí. Jeho otec Ing. Alexandr Schäferling (OK1WA, obr. 1) byl od mládí aktivním sociálním demokratem. Mirek dokonce po válce vstoupil do KSČ, čehož později hořce litoval. Byl zaskočen radikálními praktikami třídního boje aplikovanými po únoru 1948. Také byl velmi zdrcen drastickým postupem proti některým (i jeho známým) účastníkům protinacistického odboje. Je pravděpodobné, že vzhledem ke své protinacistické a odbojářské minulosti se mohl v té době cítit i osobně ohrožen. Velice otřesně na něj zapůsobil proces s Miladou Horákovou a spol. (červen 1950). Zde je třeba konstatovat, že ČAV byl jednou z mála organizací, které nezareagovaly na instrukce Ústředního výboru KSČ k „organizování ohlasu procesu“, jejichž následkem se stalo hromadné přijímání stanovisek a zasílání rezolucí s žádostmi o co nejpřísnější potrestání obviněných.


Obr. 2. Pohled do jednacího sálu celostátního sjezdu ČAV ve Sliači u Banské Bystrice 1. a 2. dubna r. 1950 (Krátké vlny č. 5/1950, s. 63, článek má název „Sliačský valný sjezd - mezník v dějinách ČAV“

Ve Výzkumném ústavu sdělovací techniky A. S. Popova, kde byl Mirek tehdy zaměstnán, se zúčastňuje kolektivní radioamatérské činnosti, stává se zodpovědným operátorem kolektivní vysílací stanice OK1KRC (obr. 3, 4) a soustřeďuje kolem sebe skupinu vášnivých radioamatérů, kteří se pravidelně a úspěšně zúčastňují řady radioamatérských akcí a závodů.

Prameny

[1] Časopis Krátké vlny 1950.
[2] Radioamatérský archiv OK1AA.
[3] Vzpomínky syna OK1AA, Ing. Jiřího Schäferlinga, OK1-5621.

pfm





Obr. 3, 4. Vlevo: Stavba stožáru OK1KRC při Polním dnu v r. 1955 na Klínovci; vpravo diplom pro radioklub OK1KRC za 2. místo ve stejné soutěži v předchozím roce, 1954

Vojenská tajemství 2. světové války

Válečné přístroje avioniky - radiokompasy EZ6 a FuG16Z

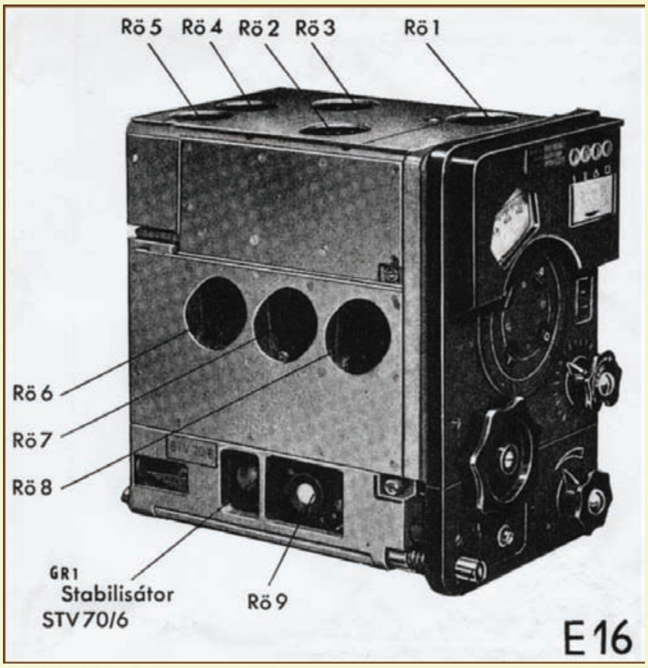
Rudolf Balek

(Pokračování)

Spolehlivá činnost stanice FuG16 byla tedy pochopitelně závislá na výšce letadla, na výkonu vysílače a citlivosti přijímačů.

Některé stanice, zvláště velkých letadel, byly umístěny vpravo od pilotovy sedačky s pohodlným ovládáním vysílače i přijímače. Většinou ale byly instalovány buď na pracovišti radisty-navigátora, nebo v zadní části trupu letadla, s dálkovým motorickým ovládáním ladění přijímače i vysílače, s možností výběru z 200 kanálů.

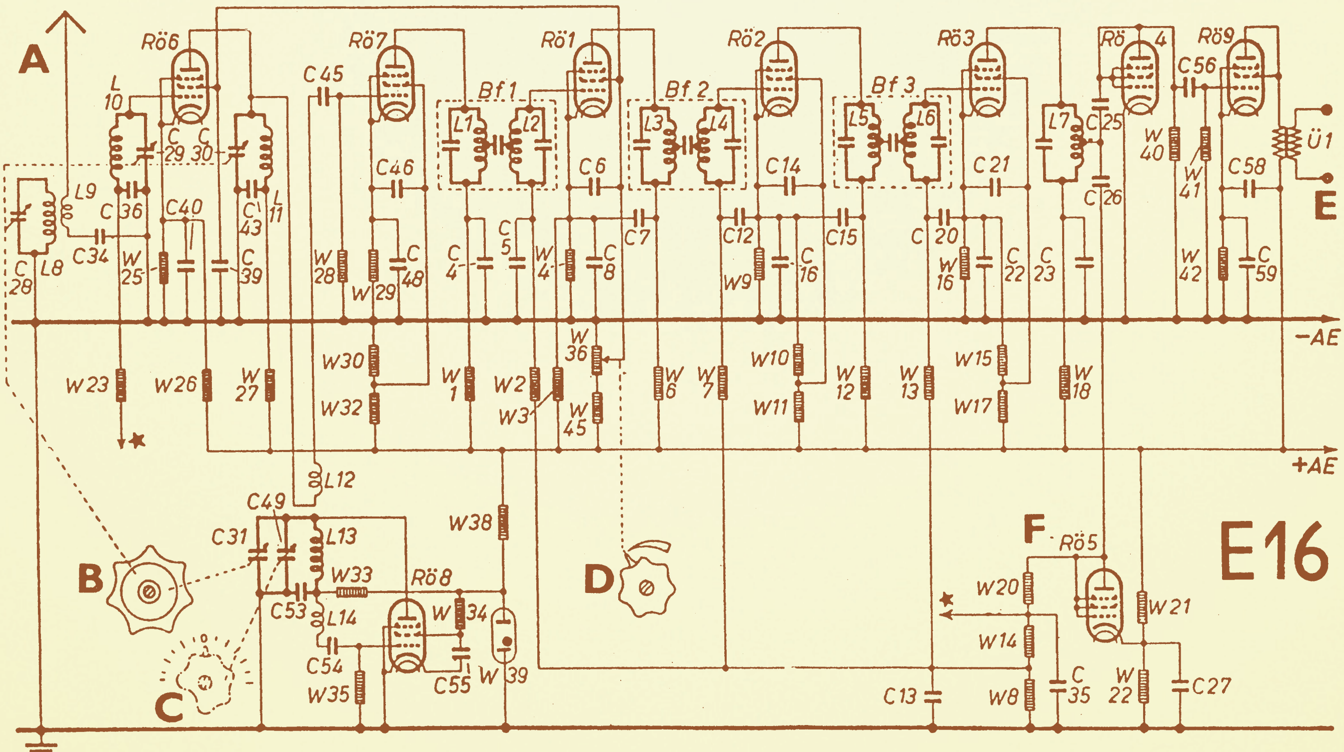
Jako první díl přístrojového bloku architektury stanice FuG16 je přijímač E16. Podívejme se na něj „blíže“: jedná se o třípatrovou stavbu, snadno rozložitelnou. Horní patro má třístupňový mf zesilovač, prostřední je vf vstupní díl s místním oscilátorem, dolní patro je s nf koncovým stupněm, s výstupním transformátorem. Vše je pečlivě zakrytováno, stíněno. Koncepčně se jedná o běžný superhet VKV pracující ve stejném vlnovém rozsahu jako vysílač S16, tj. od 38,5 do 42,3 MHz, mající vf vstupní zesilovač, směšovač, mf zesilovač, diodový amplitudový detektor a nf stupeň s výstupním transformátorem pro ‚vysokoohmová‘ sluchátka. Protože se pracuje jen s fonií A3, přijímač nemá záznějový oscilátor, BFO.



Obr. 26. Přijímač E16 vyjmutý ze skříně, bez dálkového ovládání

Na panelu přijímače je vlevo nahoře okénko stupnice s vyrovnávací čočkou (tzv. Fressnelova optika) a s mírně zvětšující stupnicí, vedle tabulka pro zaznamenání čtyř pracovních kmitočtů, podle značek I, II, trojúhelníček Δ a □. Uprostřed na otáčivém kruhu jsou zajišťovací šrouby rastru, se zarážkami aretací kmitočtů. Níže je knoflík ladění bez mrtvého chodu, napravo jemné doladění přijímaného kmitočtu (jemně se rozlaďuje kmitočet místního oscilátoru elektronky Rö8). Pod ním je knoflík regulátoru hlasitosti W35, s polohou „napískávání“ - cejchování. Dole v zakrytované zástrčce jsou kontakty pro připojení opravárenského servisního voltmetru a pro připojení cejchovacího generátoru, osazeného krystalem.

Přijímač má devět elektronek, ve starším servisním návodu označených jako NF6; víme, že později byly přejmenovány na RV12P2000. Vstupní obvod s elektronkou Rö má laděný obvod L8/C28 - kapacita proměnného kondenzátoru není uvedena, je součástí kvartálu - odsávající



*Obr. 27. Původní a nejstarší zjednodušené zapojení přijímače E16: **A** - všesměrová anténa, následuje laděný vf stupeň, třístupňový mf zesilovač, detektor a koncový stupeň - běžný superhet; **B** - ladění přijímače - vstupního obvodu směšovače a místního oscilátoru; **C** - jemné doladění přijímače - trimr C49; **D** - nastavení hlasitosti; **E** - výstupní transformátor - připojení ‚vysokoohmových‘ sluchátek; **F** - stupeň řídicího napětí AVC; u místního oscilátoru vidíme, že rezistor W39 byl nahrazen doutnavkovým stabilizátorem, nově ještě neoznačeno; **W23** - připojen na odporový dělič W20, W14 a W8 - napětí AVC*

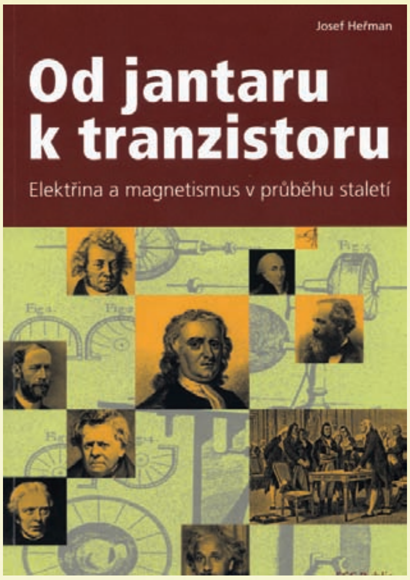
Josef Heřman: Od jantaru k tranzistoru

Kniha **„Od jantaru k tranzistoru - elektřina a magnetismus v průběhu staletí“** je velmi zajímavou publikací z dějin vědy a techniky, vydanou v roce 2006 v nakladatelství FCC PUBLIC. Jak napovídá název, nejedná se o průřez celou elektrotechnikou, ale o dějiny elektrických a magnetických jevů.

Historie poznáníelektřiny se začíná odvíjet v době před asi 2500 lety a pokračuje přes antiku a středověk až do dnešních dnů. Dozvíme se o nejstarších pozorovaných elektrických a magnetických jevech (jantar, kompas) a dál procházíme dějinami a sledujeme vývoj vědy o elektřině i jeho slepé uličky. V 16 kapitolách se ale nedočteme jen o elektřině; čím hlouběji do historie, tím více si přečteme i o filosofii, později tzv. přírodní filosofii (ze které se posléze stávají jednotlivé oblasti fyziky a techniky). Úvody ke kapitolám ukazují ale také na další historické a společenské příčiny převratných změn ve vědě i mimo ni. Sledujeme vývoj a vzájemné ovlivňování fyzikálních a filosofických představ předních vědců doby o světě a o původu a principu různých nových a neznámých jevů.

V knize vystupuje, nebo je alespoň více či méně zmíněno kolem 550 významných vědců (Gilbert, Franklin, Volta, Oersted, Ampére, Ohm, Weber, Gauss, Faraday, Maxwell atd.). Přečteme si o jejich experimentech i teoriích - na 400 stranách si můžeme prohlédnout 202 dobových vyobrazení experimentů. Některé vzorce původních teorií jsou uváděny jak v dnešním, tak i v historickém tvaru matematického zápisu.

Kniha neobsahuje důkazy různých popisovaných zákonitostí, ale - přesahují-li daný rámec - odkazuje na jiné podrobnější publikace. Takovýchto odkazů je více spíše v podrobnější části knihy, zabývající se posledními 150 lety vývoje elektrotechniky. I když ke konci narazíme i na kvantovou teorii, teroii relativity a jiné „běžně neprůhledné“ oblasti, kniha je napsaná dost populárně na to, aby si ji mohl přečíst každý, kdo se alespoň trochu zajímá o dějiny techniky. Věrná svému názvu, kniha končí známou fotografií J. Bardeena, W. Shockleyho a W. H. Brattaina, kteří si v laboratoři (možná) zrovna prohlížejí první tranzistor. Kniha je zajímavá a lze ji doporučit třeba pro rozšíření obzorů, které máme občas my technici zbytečně úzké.



Knihu je možno objednat u:

Vydavatelství FCC PUBLIC, Pod Vodárenskou věží 4, 182 08 Praha 8, tel.: 286 583 011, e-mail: *public@fccgroup.cz*, *www.fccpublic.cz*, cena 294 Kč.

OK1HYN

ČTENÁŘI NÁM PÍŠÍ

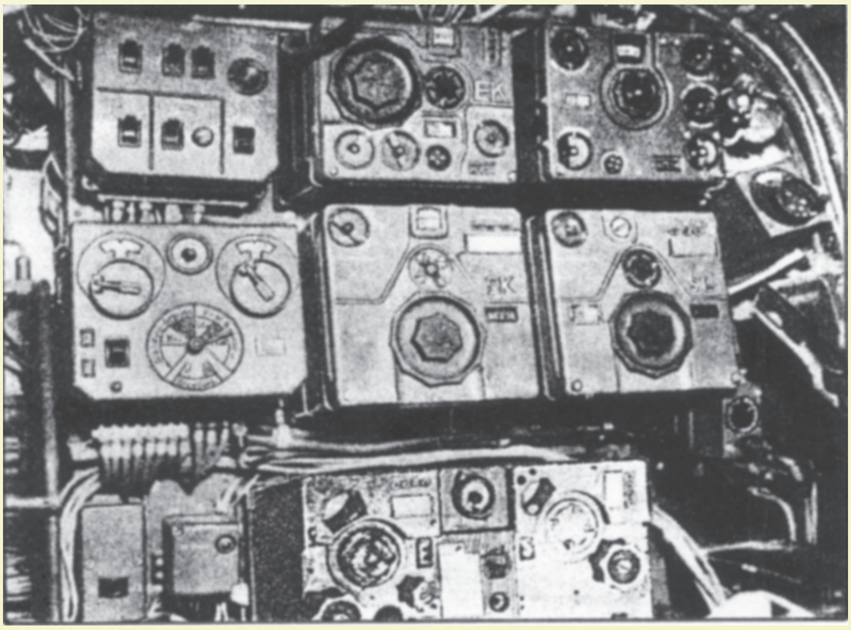
Vážená redakce,

Navazuji na krátkou zmínku v PE 4/ /07 o velice známé německé elektronce typu RV12P2000. O této elektronce vyšla v Německu zdařilá a velice informativní publikace od Gerharda Salzmanna (ISBN 3-9802577-2-2, formát A5, 90 stránek). Zmíněná elektronka vznikla u konstruktérů firmy TELEFUNKEN, vývoj byl započat v létech 1933-34. Předcházela jí bateriová elektronka SF1. Byla tedy pozměněna katoda a $U_{\text{žhav}}$. Na onu dobu šlo o senzační konstrukci, vždyť například odstup katody a g1 je pouhých 0,15 mm. Elektronka musila být nejen otřesuvzdorná, ale pracovat jak v polárních, tak i tropických teplotách - v rozmezí kolem 100 °C! Bylo jich vyrobeno více než 12 milionů, a to u různých výrobců v různých zemích. Výrobce a datum výroby bylo možno identifikovat - alespoň u těch vyrobených během války - podle číselného kódu. Ani po válce nebyla zapomenuta a zastavena její výroba. Např. v bývalé NDR byla vyráběna až do r. 1965, fa Philips ji vyráběla ve Španělsku pod označením CV2000, v Polsku potom fa ELAM jako 12Z1L. Pro použití v moderní sovětské voj. technice pak byla mechanicky pozměněna pod označením 12Ž1Ł. V prvních poválečných letech byla „P2000“ použita i ve zcela nových modelech rozhlasových přijímačů, a to v obou částech rozdělené země, ale i v přístrojích pro profesionální využití. Nelze se přitom nezmínit o populární stavebnici trpasličího přijímače, známé SONORETY. Dle jednoho pramene byla poslední série vyrobena v Číně asi v r. 1990, označení mi není známo.

73! Jirka, DJ0AK

zrcadlový kmitočet. Nežádoucí rušivé signály je nutno potlačit ještě před směšováním. Signál z antény, vedený z anténní přizpůsobovací skříňky AAG16, je přiveden na vazební cívku L9 obvodu L8/C28 a L10/C29. Vstupní a oscilátorové cívky jsou vinuty na keramickém tělísku (kalit) a pro zvýšení činitele jakosti Q jsou vypalovány stříbrem.

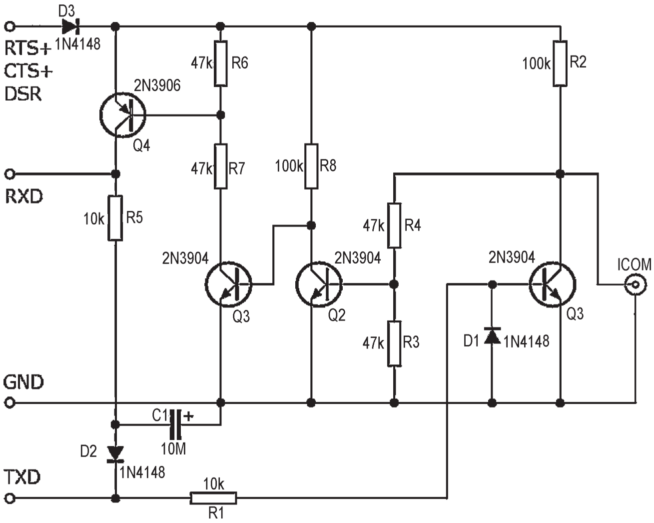
(Pokračování)



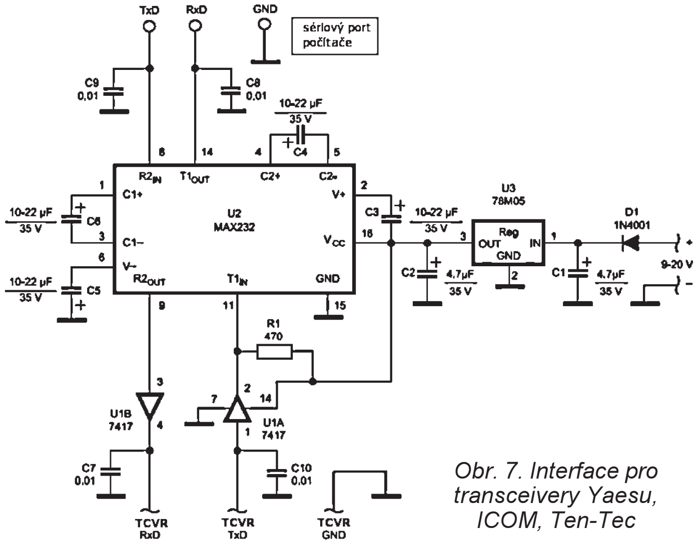
Obr. 28. Jiná sestava navigačních a sdělovacích přístrojů stanice FuG10 v letadle Ju188 F-1. Vlevo nahoře je přepínací skříňka SchK13, vedle je krátkovlnný přijímač E10K, vpravo je přijímač radiokompasu EZ6. Uprostřed odleva: dálkově ovládací přístroj FBG3, krátkovlnný vysílač S10K a dlouhovlnný vysílač S10L. Dole je VKV pojítko FuG16. Infrastruktura (koaxiální kabely, rotační měniče, elektrická instalace apod.), s přijímačem letu naslepo FuBL 2F se nacházejí v trupu letadla

Počítač v ham-shacku XL

Interface pro přenos údajů o frekvenci a druhu provozu přes rozhraní CAT



Obr. 4. Interface pro transceivery ICOM, napájený ze sériového portu počítače



Obr. 7. Interface pro transceivery Yaesu, ICOM, Ten-Tec

(Dokončení z PE6/07)

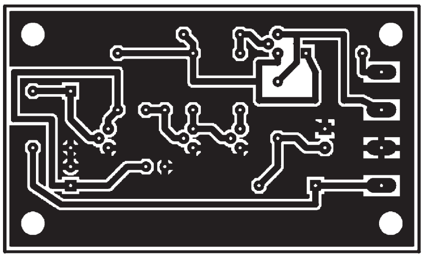
Interface pro transceivery ICOM

Řada transceiverů ICOM má řídicí signály rozhraní CAT vyvedeny pomocí běžného 3,5 mm jacku, jaký se používá v nf zařízeních. Pro tyto transceivery je vhodný zde uvedený interface (obr. 4, 5, 6), jehož autorem je Nigel Thompson, KG7SG, a jehož zapojení bylo poprvé publikováno v QST 7/92. Tento interface doporučuje Dave, AA6YQ, autor známé sady programů DXlab. Výhodou je, že nevyžaduje vnější napájení, protože je napájen přímo z počítače usměrněním signálů a RTS. Nemusí však pracovat s některými notebooky, které nemají sériový port plně odpovídající specifikaci RS-232.

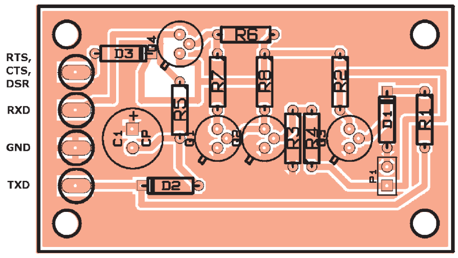
Další interface (obr. 7 až 9) je určen k transceiverům Yaesu, lze jej však s nepatrnou úpravou (obr. 10) použít i pro transceivery ICOM a Ten-Tec. Úprava nevyžaduje změny plošného spoje, jen se propojkou spojí signály TXD a RXD. Opět se používají signály TTL úrovní (aktivní - H), úkolem interface je tedy převést úrovně TTL na hodnoty, používané RS-232.

Obvod U1 (7417) je použit jako oddělovač. U2 (MAX232) je převodník mezi úrovněmi TTL a RS-232-D, pracující s napájením 5 V. Je použit rovněž v předcházejícím interface pro TCVR Kenwood, uvedeném v PE 6/07, s. 46. Některé transceivery ICOM a Ten-Tec používají stejnou instrukční sadu, proto je možné použít pro Ten-Tec stejné software (i když Ten-Tec používá navíc některé další instrukce), jaké se používá pro ICOM na sběrnici CI-V, s níž je tento interface kompatibilní. Proto je možné některé transceivery Ten-Tec řady Omni provozovat tak, že se v programu zvolí ICOM IC-735, pokud chybí podpora pro Omni.

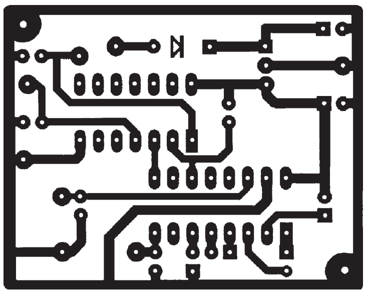
RR



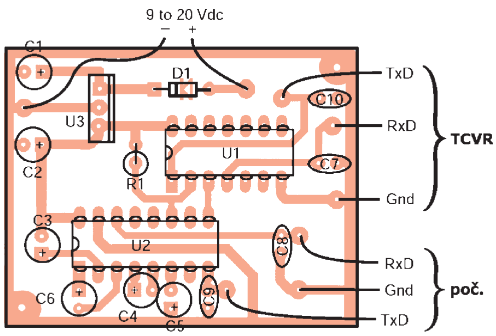
Obr. 5. Deska s plošnými spoji interface pro transceivery ICOM. Rozměry desky jsou 56 x 33 mm



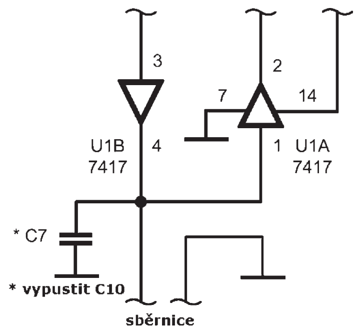
Obr. 6. Rozmístění součástek na desce interface pro transceivery ICOM



Obr. 8. Deska s plošnými spoji interface pro transceivery Yaesu/ICOM/Ten-Tec. Rozměry desky jsou 48 x 38,2 mm



Obr. 9. Rozmístění součástek interface pro transceivery Yaesu/ICOM/Ten-Tec



Obr. 10. Vpravo: Úprava zapojení interface pro transceivery ICOM a Ten-Tec

Příjem signálů sondy Voyager 1 s 20 m anténou IUZ v Bochumi

Na observatoři IUZ (Institut für Umwelt- und Zukunftsforschung) v Bochumi (obr. 1), pracuje již delší dobu skupina členů AMSAT-DL, kteří se snaží s využitím zdejšího 20 m teleskopu vybudovat pracoviště srovnatelné s těmi, která tvoří pozemní segment DSN (Deep Space Network - jejich základem je obvykle parabolické zrcadlo o ∅ 34 nebo 70 m a slouží pro spojení meziplanetárních sond se Zemí). Tento tým zaznamenal již několik úspěchů a jedním s největších byl zajisté příjem signálů sondy Voyager 1 v loňském roce, která byla tehdy vzdálená od Země 14,7 miliardy km (98 AU, tj. téměř stonásobek vzdálenosti Země od Slunce) a byla nejdále putujícím tělesem stvořeným lidskou rukou.

Voyager 1 byl vypuštěn v roce 1977 jako druhý z dvojice sond, které měly primárně prozkoumat dvě největší planety naší sluneční soustavy - Jupiter a Saturn, včetně jejich okolí. Zatímco Voyager 2 po průletech kolem obou planet pokračoval k Uranu a Neptunu, Voyager 1 oblétl nejprve Saturnův měsíc Titan a po průletu nad jižním pólem Saturnu byl naveden na dráhu do severní hemisféry vzhledem k ekliptice. S oběma sondami udržuje NASA (prostřednictvím JPL – Jet Propulsion Laboratory) stále pravidelné spojení. Kromě telemetrie jsou rychlostí 160 b/s přenášeny zejména údaje senzorů indikujících tzv. plasmový vítr a změny magnetického pole na hranici naší sluneční soustavy a mezihvězdného prostoru. Voyager 1 vysílá na dvou frekvencích v kosmické části pásma X – 8,4 GHz. Výkon palubního vysílače je 12, resp. 18 W a anténa sondy o ∅ 3,66 m má zisk 48 dBic. Nepřesnost směrování antény sondy představuje pokles levotočivě (kruhově) polarizovaného signálu o 6 dB. Maximální EIRP jednoho majáku je tedy 285 kW. Ztráty šířením na tuto vzdálenost jsou při výše uvedené frekvenci 314,3 dB. Při efektivní ploše antény v Bochumi 160 m^2 (zisk 62 dBic) a ekvivalentní šumové teplotě systému 180 K lze očekávat poměr výkonu modulované nosné vlny ku spektrální hustotě šumu C/N_0 = 8,3 dB [Hz]. Takový signál nelze přijímat sluchátky, ale mělo by být možné jej pozorovat po spektrální analýze na stínítku.

V IUZ Bochum se o to poprvé pokusili na konci března 2006 James Miller, G3RUH, Freddy de Guchteneire, ON6UG, Hartmut Päsler, DL1YDD, a Achim Vollhardt, DH2VA. Experimentu předcházela pečlivá příprava. Šířka svazku antény je 0,125 ° a s touto přesností musí být anténa nasměrována k sondě. Rovněž znalost přesné frekvence signálu je nezbytná, neboť detekovat ho lze pouze při velmi malé šířce pásma. Tomu musí odpovídat i frekvenční stabilita celého systému. Konvertor 8,4/1,25 GHz pozemního přijímače byl řízen rubidiovým oscilátorem. V r. 1992 však přestal fungovat na sondě Voyager 1 ultrastabilní řídicí oscilátor a záložní oscilátor má menší stabilitu. Přesně musí být také kompenzován Dopplerův posuv. Před vlastním experimentem byly vlastnosti systému ověřeny příjmem signálů „bližších“ sond – Venus Express, Messenger (sonda k Merkuru) a Rosetta. Se silným signálem byl přijímán také Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), který právě dolétl k Marsu. Následující ráno (31. 3. 2006) byl Voyager 1 relativně vysoko nad horizontem (30 °), kdy je již malý příspěvek šumu od Země, a byl v módu, kdy vysílal s vyšším výkonem (18 W), tedy optimální podmínky. Bohužel ani po dvou hodinách hledání signál zachycen nebyl. Po opětné kontrole celého systému pomohl telefonát do stanice DSN v Madridu. Operátor tým ujistil, že režim vysílání nebyl změněn a hlavně upřesnil frekvenci. Po přeladění a zapnutí FFT (Fast Fourier Transform) integrátoru se objevil po 15sekundovém záznamu na stínítku signál Voyageru 1 (obr. 2). Kde byla chyba? Majáky Voyageru 1 pracují na dvou různých frekvencích, lišících se o 5,5 MHz. V souvislosti se záložním řídicím oscilátorem pracovala sonda na druhé frekvenci místo na první. Signál Voyageru 1 byl pak sledován další dvě hodiny až do elevace 10 °. Po celou dobu perfektně „sedící“ korekce Dopplerova posuvu definitivně potvrdila, že jde o signál Voyageru 1. Experiment byl později ještě několikrát opakován. Jedná se bezesporu o velmi významný úspěch, který je respektován i odborníky mimo radioamatérskou komunitu. Letos v červnu blahopřáli k tomuto úspěchu skupině AMSAT-DL pracovníci JPL.

OK2AQK

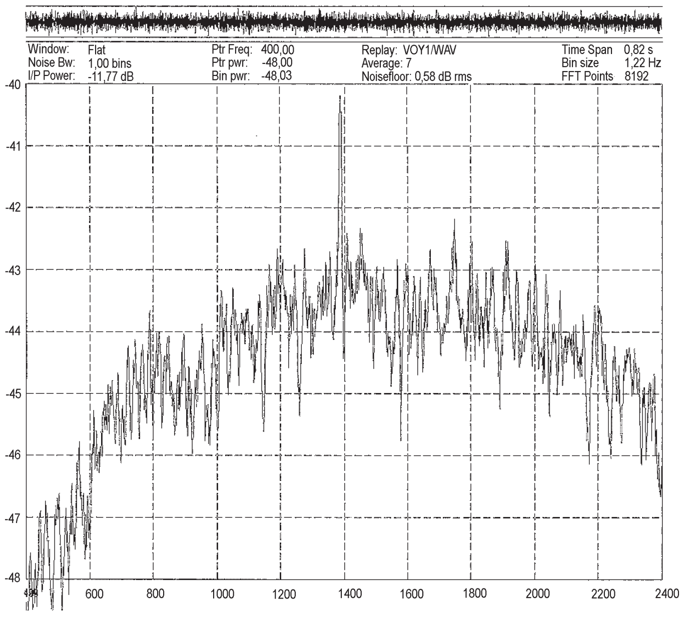


Kepleriánské prvky:

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	7178.59613	101.51	216.30	0.0012	235.15	124.85	12.53572	-2.8E-7	49242
AO-10	7178.25665	26.42	269.86	0.6064	34.03	352.98	2.05869	-4.5E-7	18077
UO-11	7179.48461	98.19	202.40	0.0010	129.72	230.49	14.79561	-2.5E-6	25140
RS-15	7178.89187	64.82	349.61	0.0159	188.79	171.02	11.27552	-3.9E-7	51490
FO-29	7178.92760	98.55	137.13	0.0352	55.49	307.89	13.52931	-6.2E-7	53635
SO-33	7178.40070	31.43	168.00	0.0355	156.72	204.99	14.28170	2.1E-6	45271
AO-40	7177.89233	5.73	137.06	0.7984	333.78	1.58	1.25588	-2.9E-6	3056
VO-52	7178.78172	97.83	249.26	0.0027	217.15	142.78	14.81332	3.9E-6	11598
PO-63	7179.53761	97.92	238.54	0.0016	92.06	268.24	14.79741	5.2E-6	2501
AO-16	7178.57328	98.20	172.56	0.0011	150.77	209.42	14.31764	-5.0E-8	91003
LO-19	7179.44847	98.18	182.72	0.0012	147.72	212.47	14.32004	5.1E-7	91030
AO-27	7178.48938	98.33	147.92	0.0008	228.13	131.92	14.29212	-3.4E-7	71696
IO-26	7178.81492	98.32	149.30	0.0008	225.90	134.15	14.29458	1.8E-7	71709
PO-28	7178.48588	98.31	150.15	0.0009	197.86	162.23	14.30158	-4.0E-8	71728
GO-32	7178.70633	98.41	225.46	0.0001	156.85	203.28	14.23127	-8.9E-7	46565
MO-46	7178.77014	64.55	149.92	0.0014	196.83	163.24	14.83154	2.0E-7	36510
NO-44	7178.86313	67.05	119.99	0.0008	265.06	94.97	14.29488	-9.3E-7	29962
SO-50	7178.79491	64.56	52.83	0.0055	357.07	3.01	14.71269	-5.2E-7	24268
CO-55	7178.66987	98.72	186.83	0.0011	63.32	296.91	14.20518	2.6E-7	20696
CO-57	7178.48044	98.72	185.83	0.0011	65.73	294.50	14.20337	3.7E-7	20691
AO-51	7179.61204	98.11	218.34	0.0084	147.17	213.47	14.40573	2.2E-7	15735
CO-56	7178.97926	98.13	241.28	0.0224	234.52	123.50	15.40131	7.0E-5	7509
HO-59	7179.32891	98.28	230.80	0.0205	225.66	132.78	15.51707	1.8E-4	4280
NO-60	7150.05824	51.62	176.50	0.0007	190.77	188.73	16.52053	1.3E-1	2554
NO-61	7179.47420	51.63	32.90	0.0012	33.74	326.44	15.92328	2.7E-4	2995
CP4	7178.15989	98.08	251.12	0.0086	355.33	4.70	14.55014	6.0E-6	1030
CP3	7178.45220	98.09	251.05	0.0102	355.10	4.92	14.51842	-4.8E-7	1031
LIBERT	7179.68848	98.08	252.24	0.0103	350.98	8.95	14.51935	3.8E-6	1047
NOAA-10	7179.44914	98.74	196.64	0.0013	131.87	228.36	14.27328	-4.7E-7	8083
NOAA-11	7179.16364	98.81	268.19	0.0012	4.28	355.85	14.14846	-2.2E-7	96770
NOAA-12	7179.18238	98.75	176.40	0.0014	77.05	283.22	14.25540	7.4E-7	83781
MET-3/5	7178.96008	82.56	355.33	0.0013	176.32	183.81	13.17011	5.1E-7	76282
MET-2/21	7178.71008	82.55	33.57	0.0022	203.36	156.65	13.83618	8.0E-8	69797
OKEAN-4	7179.78930	82.54	285.71	0.0021	210.51	149.49	14.82513	-1.3E-7	68577
NOAA-14	7179.47419	98.99	245.72	0.0010	71.54	288.69	14.13720	-1.7E-6	64423
SICH-1	7178.75733	82.53	67.62	0.0023	205.36	154.65	14.81495	1.4E-6	63759
NOAA-15	7179.47919	98.53	175.84	0.0011	3.06	357.06	14.24650	-2.9E-7	47429
RESURS	7178.74713	98.44	232.86	0.0002	126.04	234.09	14.24139	-7.0E-8	46585
FENGYUN1	7179.51039	98.69	162.95	0.0022	94.81	265.55	14.07541	6.9E-6	41906
OKEAN-0	7178.55411	97.73	180.32	0.0002	41.12	319.01	14.73460	2.9E-7	42702
NOAA-16	7179.45316	99.12	156.59	0.0011	138.14	222.06	14.12434	-2.6E-6	34869
NOAA-17	7179.48088	98.58	248.51	0.0013	64.78	295.47	14.23890	3.9E-7	26032
NOAA-18	7179.45665	98.83	120.55	0.0013	234.92	125.07	14.11076	3.4E-6	10844
HUBBLE	7178.25287	28.47	124.49	0.0004	200.09	159.95	15.00254	2.9E-6	74147
UARS	7178.73996	56.98	268.14	0.0089	209.20	150.40	15.48367	3.4E-5	86738
PO-34	7178.96451	28.46	36.62	0.0005	14.77	345.31	15.17014	3.4E-6	47916
ISS	7179.97527	51.63	42.98	0.0008	12.52	128.84	15.78454	1.4E-4	49263
OO-38	7178.62236	100.23	183.17	0.0037	129.91	230.54	14.35809	-6.0E-8	38854
UWE-1	7178.70085	98.13	75.14	0.0019	79.65	280.67	14.59517	6.8E-7	8874
CO-58	7178.26786	98.13	74.93	0.0019	80.90	279.44	14.59563	2.2E-7	8856
NCUBE2	7178.68427	98.13	75.29	0.0018	80.69	279.64	14.59726	9.9E-7	8090
NMARS	7126.39604	51.61	302.37	0.0004	252.17	110.74	16.47981	7.0E-2	2165
FCAL	7178.96058	51.63	37.78	0.0014	31.68	328.51	15.88555	9.9E-5	2971
FALCON	7178.95062	35.43	147.41	0.0001	239.00	121.06	15.02727	1.5E-6	1667
MAST	7178.79163	98.08	251.54	0.0095	353.43	6.56	14.53349	3.9E-6	1039
CAPE1	7178.86483	98.08	251.44	0.0103	353.71	6.28	14.51862	-4.7E-7	1016

Reference:

[1] *Miller, J.; Vollhardt, A.:* Empfang von Voyager 1 mit der 20-m-Antenne des IUZ Bochum. AMSAT-DL Journal, Nr. 2, Jg. 33, s. 9.



Obr. 2. Spektrum přijatého signálu sondy Voyager 1 (nahoře)

Obr. 1. Kopule radioteleskopu IUZ Bochum o ∅ 20 m (vlevo)

XVIII. mezinárodní setkání radioamatérů HOLICE v pátek a sobotu 24. až 25. srpna 2007

Holice leží v Pardubickém kraji. **Vstupné** na oba dny 50 Kč, děti do 15 let a důchodci nad 70 let vstup zdarma. Ve stánku OK1KHL možno získat informace o akcích v rámci setkání, přihlásit se do radioamatérské školy. Velký bleší trh, 150 Kč za 1 prodejní místo na 1 den. Radioamatérská prodejní výstava. **Přednášky:** Radioamatéři - ohrožená radiokomunikační služba (rádiový smog, PLC, UWB), Expedice XF4DL a VK9DXL. Podrobnosti: ***www.ok1khl.com*** nebo telefonicky: ředitel setkání: David Šmejdíř, OK1DOG ***605 843 684***; hlavní pořadatel: Miroslav Procházka, OK1NMP ***602 612 807***, doprovodné akce: Svetozar Majce, OK1VEY ***606 202 647***.

KV

Kalendář závodů na srpen a září (UTC)

18.-19.8.	RDA Contest	CW, SSB	14.00-08.00
18.-19.8.	SARTG WW RTTY	RTTY	viz podm.
19.-20.8.	N. A. Party	SSB	18.00-06.00
20.8.	Závod SNP	CW, SSB	04.00-06.00
25.-26.8.	YO DX Contest	MIX	12.00-12.00
25.-26.8.	Keymen's Club (KCJ) CW	CW	12.00-12.00
25.-26.8.	Ohio Party	CW, SSB	16.00-04.00
26.8.	SARL HF Contest	CW	13.30-18.30
1.9.	Russian Radio RTTY	RTTY	00.00-24.00
1.9.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
1.9.	AGCW Straight Key HTP40	CW	13.00-16.00
1.-2.9.	All Asia DX Contest	SSB	00.00-24.00
1.-2.9.	SSB Fieldday Reg. 1	SSB	13.00-13.00
2.9.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
2.9.	DARC Corona 10 m	DIGI	11.00-17.00
3.9.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
8.9.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
8.-9.9.	European Contest (WAEDC)	SSB	00.00-24.00
10.9.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
15.9.	OK-SSB závod	SSB	04.00-06.00
15.-16.9.	Scandinavian Act. (SAC)	CW	12.00-12.00
15.-16.9.	QCWA QSO Party	MIX	18.00-18.00
22.-23.9.	Scandinavian Act. (SAC)	SSB	12.00-12.00
29.-30.9.	CQ WW DX Contest	RTTY	00.00-24.00
29.-30.9.	? CIS DX Contest	CW/RTTY	12.00-12.00

Pořadatelem závodu SAC je letos finská organizace SRAL, adresa pro papírové deníky: *Toni Lindeacute, Kylatie 22 A 5, FIN-00320 Helsinki, Finland*. E-mail: viz adresy.

U CQ WW RTTY závodu jsou podmínky podobné jako u ostatních CQ závodů, ale jedním bodem se hodnotí i spojení s vlastní zemí a dvěma body spojení s ostatními zeměmi na kontinentě.

Podmínky většiny našich i mezinárodních závodů jsou ke stažení na internetových stránkách ***www.aradio.cz***.

Adresy k odesílání deníků přes internet *(Zkontrolujte před odesláním přímo u pořadatele!)*

AGCW S. Key: *htp@agcw.de*
All Asia: *aaph@jarl.or.jp*
CIS DX: *srars@srars.org*
Corona: *df5bx@darc.de*
KCJ: *kcjlog@freeml.com*
Ohio Party: *logs@oqp.us*
OM Activity - přes *www.kv.szr.sk*
Prov. aktiv: *ok1hcg@qsl.net*
RDA: *rx3rc@mail.ru*
Russian RTTY: *contest@radio.ru*
SAC: *oh2ua@sral.fi*
SARTG RTTY: *contest@sartg.com*
SSB liga: *ssbliga@nagano.cz*
OK SSB: *OKSSB@crk.cz*
WAEDC: *waedc@dxhf.darc.de*
WW RTTY: *wwrtty@kkn.net*
YO DX: *yodx_contest@hamradio.ro*

QX

VKV

Kalendář závodů na září (UTC)

1.-2.9.	IARU Region 1-VHF Cont.[1]	144 MHz	14.00-14.00
4.9.	Nordic Activity Contest	144 MHz	17.00-21.00
6.9.	Nordic Activity Contest	50 MHz	17.00-21.00
8.9.	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
8.-9.9.	IARU Reg. 1 - ATV Contest	432 MHz, 1,3 GHz	14.00-14.00
11.9.	Nordic Activity Contest	432 MHz	17.00-21.00
16.9.	Contest d. Province Italiane	50 MHz	07.00-15.00
16.9.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	07.00-10.00
16.9.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00
16.9.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
18.9.	Activity Contest SHF	1,3 GHz	17.00-21.00

[1]) Deníky na OK1MG: *Antonín Kříž, Polská 2205, 272 01 Kladno 2*,
E-mail: *vkvlogy@crk.cz*
Paket rádio: *OK1MG @ OK0PCC*

OK1MG

INZERCE

Z galerie šikovných radioamatérských rukou

Silent key: Jiří Koukol, OK1MWD

Snaha něčeho v životě dosáhnout je obecně dána všem lidem. Ne všem se ale podaří své smělé plány realizovat v období, kdy to jde snadno, a když pak později se již tak nevede, máme pocit, že ten lidský život je vlastně příliš krátký…

Je tomu tak i v radioamatérském životě a je vlastně štěstí, když se daří ve správnou chvíli. Pro Jirku Koukola, OK1MWD, to bylo začátkem osmdesátých let. Přestože nebylo vlastně z čeho dělat (viděno současným pohledem), přetrvával u nás konstruktérský boom a ve skromných podmínkách radioamatérských ham-shacků vznikaly velmi odvážné konstrukce. Po dílčích úspěších s SSB na 2 m, 70, 23 i 13 cm právě Jirka přišel s myšlenkou zhotovit SSB transvertor i pro pásmo 3 cm. Děsivá představa práce holýma rukama na něčem zcela neznámém příliš povzbudivá nebyla, ale od myšlenky k činu nebylo daleko, a tak jsme se do toho společně pustili. Nebylo to jen zhotovení vlastních transvertorů, ale bylo třeba vyrobit i měřicí pomůcky, aby jednotlivé kroky byly reprodukovatelné. Znamenalo to především množství přesné mechanické práce náročné na šikovné ruce a ty Jirka měl. Pečlivost a trpělivost byly jeho silnou stránkou a v jednotlivých detailech dokázal jít až do hloubky.

Možný neúspěch však hrozil daleko víc i z jiné strany. Je třeba si uvědomit, v jak složitém politickém období se to tvořilo. Pamětníci to snad ještě všechno nezapomněli a nová generace by to patrně ani nepochopila, takže jakékoliv vysvětlování by zde bylo zcela zbytečné.

Radioamatéření obecně mělo tenkrát blíž k nějakému adrenalinovému sportu, ale možná, že i to dobrodružství bylo jakousi hnací silou. Po dvou letech byla zařízení již natolik funkční, že bylo možné navázat první opravdové SSB spojení. Bylo to 16. 1. 1983 v Mrklově (hodili jsme si tenkrát korunou).

Pak už jsme navazovali souběžná spojení v každém závodě pravidelně, dlouho jen sami dva (z kopce Veliš u Jičína na Krkonoše), o podzimních podmínkách i delší. Jirka ze Zvičiny s OE3XUA, já z Benecka s DK0NA. Spojení s PA0EZ v r. 1986 patrně tenkrát předběhlo dobu, další bylo asi po 15 letech. U příležitosti uvolnění pásma 6 cm jsme urychleně zhotovili první dva transvertory a udělali první SSB spojení. Všechny konstrukce byly popsané v knížce, kterou se tenkrát podařilo narychlo napsat, a našlo se i několik konstruktérů, kterým posloužila jako vzor.

Následovalo 24 GHz s ještě náročnější konstrukcí. Vhodné přístroje samozřejmě nebyly a o spektrálním analyzátoru jsme slyšeli z vyprávění… Při konečném seřizování jsme tedy obě zařízení propojili vlnovodem a na vypočítaném kmitočtu správný signál našli. Pak už bylo možné střídavým laděním obou jednotek dotáhnout vše na maximum,



zrušit vlnovodové propojení, přišroubovat provizorní „horny" a udělat spojení z jednoho stolu na druhý. Bylo to tentokrát v Jičíně. V budoucnu pak doznaly konstrukce dalších zlepšení, časem s GaAs tranzistory byly zhotoveny transvertory zcela nové. Ty původní byly předělané na majáky a pod značkou OK0EL jsou v činnosti dosud. Některé díly (varaktorové násobiče) tam jsou funkční tak, jak je Jirka před více než dvěma desítkami let vyrobil.

V posledních letech se Jirka věnoval krátkým vlnám. Lákaly ho moderní druhy provozu, jezdíval i závody a stále zdokonaloval provozní zručnost i zařízení.

Jirka měl i mnoho dalších aktivit nejen v radioamatérském sportu. Dařilo se mu dík jeho šikovnosti a trpělivosti a se vším si uměl poradit.

Se zákeřnou nemocí si nakonec poradit nedokázal. S Jirkou jsme se rozloučili 23. 5. 2007 v Jičíně.

OK1AIY



Seznam inzerentů v PE 08/2007